

## Modulhandbuch für den Studiengang Mechatronik PO-Version WS2021

Einleitung.....	4
Struktur des Studiengangs .....	4
Lernergebnisse und Qualifikationsziele des Studiengangs .....	6
Legende der Prüfungsformen (laut allgemeiner Teil der PO) .....	9
Module des 1. Studienabschnitts .....	10
Modul EIT-101 / Mathematik 1 .....	10
Teilmodul EIT-101-01 / Mathematik 1 .....	11
Modul EIT-104 / Physik 1.....	12
Teilmodul EIT-104-01 / Physik 1 .....	13
Modul EIT-107 / Gleichstromtechnik .....	14
Teilmodul EIT-107-01 / Gleichstromtechnik.....	15
Modul EIT-119 / Start-ING.....	16
Teilmodul EIT-119-01 / Start-ING .....	17
Modul EIT-113 / Grundlagen der Informatik.....	18
Teilmodul EIT-113-01 / Grundlagen der Informatik .....	19
Modul MEC-110 / Technische Mechanik 1 - Statik .....	20
Teilmodul MAB-123-01 / Statik .....	21
Modul EIT-102 / Mathematik 2 .....	22
Teilmodul EIT-102-01 / Mathematik 2 .....	23
Modul EIT-105 / Physik 2.....	24
Teilmodul EIT-105-01 / Physik 2 .....	25
Modul EIT-108 / Wechselstromtechnik.....	26
Teilmodul EIT-108-01 / Wechselstromtechnik.....	27
Modul EIT-117 / Werkstoffe und Halbleiter.....	28
Teilmodul EIT-117-01 / Werkstoffe und Halbleiter .....	29
Modul EIT-110 / Programmiersprache C.....	30
Teilmodul EIT-110-01 / Programmiersprache C .....	31
Teilmodul EIT-110-02 / Rechnerübung C .....	32
Modul MEC-116 / Konstruktion 1 .....	33
Teilmodul MAB-105-01 / Konstruktionsgrundlagen .....	34
Teilmodul MAB-110-02 / CAD1 .....	35
Modul EIT-103 / Mathematik 3 .....	36
Teilmodul EIT-103-01 / Mathematik 3 .....	37
Modul MEC-106 / Messtechnische Grundlagen .....	38
Teilmodul EIT-111-01 / Grundlagen Messtechnik.....	39
Teilmodul MEC-106-01 / Labor Messtechnik .....	40
Teilmodul MEC-106-02 / Labor Grundlagen der Elektrotechnik (5) .....	41
Modul EIT-109 / Grundlagen der Feldtheorie .....	42
Teilmodul EIT-109-01 / Grundlagen der Feldtheorie .....	43
Modul EIT-112 / Lineare Systeme .....	44
Teilmodul EIT-112-01 / Lineare Systeme.....	45
Modul EIT-114 / Digitaltechnik und Mikroprozessortechnik .....	46

Teilmodul EIT-114-01 / Digitaltechnik und Mikroprozessortechnik.....	47
Modul MEC-111 / Konstruktion 2 .....	49
Teilmodul MAB-110-01 / Maschinenelemente 1 .....	50
Pflichtmodule des 2. Studienabschnitts .....	51
Modul EIT-245 / Simulation.....	51
Teilmodul EIT-245-01 / Simulation.....	52
Teilmodul EIT-245-02 / Labor Simulation.....	53
Modul MEC-202 / Antriebstechnik in der Automatisierungstechnik.....	54
Teilmodul EIT-235-01 / Antriebstechnik.....	55
Teilmodul MEC-202-02 / Leistungselektronik für elektrische Antriebe .....	56
Modul MEC-203 / Sensor- und Steuerungstechnik.....	57
Teilmodul EIT-232-01 / Steuerungstechnik Vorlesung.....	58
Teilmodul MEC-203-01 / Sensorik.....	59
Modul EIT-201 / Grundlagen der Regelungstechnik .....	60
Teilmodul EIT-201-01 / Grundlagen der Regelungstechnik .....	61
Modul MEC-207 / Bauelemente und analoge Schaltungstechnik.....	62
Teilmodul EIT-118-01 / Bauelemente und analoge Schaltungstechnik .....	63
Modul MEC-206 / Technische Mechanik 2 - Kinematik / Kinetik.....	64
Teilmodul MAB-130-01 / Kinematik und Kinetik.....	65
Modul MEC-217 / Mechatronische Anwendungen und Labor Mechatronik.....	66
Teilmodul MEC-207-02 / Mechatronische Anwendungen .....	67
Teilmodul MEC-208-01 / Labor Mechatronik.....	68
Modul MEC-219 / Mechatronische Systeme: Modellbildung und Produktentwicklung .....	69
Teilmodul MTD-131-01 / Modellbildung technischer Systeme .....	70
Teilmodul MTD-216-01 / Mechatronische Produktentwicklung.....	72
Modul MEC-209 / Robotertechnik .....	73
Teilmodul MEC-209-01 / Robotertechnik .....	74
Teilmodul MEC-209-02 / Labor Antriebe .....	75
Modul EIT-234 / Schnittstellen und integrierte Automation .....	76
Teilmodul EIT-234-01 / Prozessinterfaces.....	77
Teilmodul EIT-234-02 / Integrierte Automation.....	78
Modul MEC-211 / Diskrete Regelungssysteme .....	80
Teilmodul EIT-227-02 / Labor Regelungstechnik.....	81
Teilmodul MEC-211-01 / Diskrete Systeme.....	82
Modul EIT-203 / Betriebswirtschaftslehre .....	83
Teilmodul EIT-203-01 / Betriebswirtschaftslehre .....	84
Modul MEC-214 / MEC 1.....	85
Modul MEC-215 / MEC 2.....	86
Modul MEC-216 / MEC 3.....	87
Modul EIT-207 / Studienprojekt.....	88
Teilmodul EIT-207-01 / großes Studienprojekt .....	89
Teilmodul EIT-207-02 / kleines Studienprojekt .....	90
Teilmodul EIT-207-03 / zusätzliches technisches Wahlpflichtfach .....	91
Modul EIT-206 / Anwendungssemester .....	92
Teilmodul EIT-206-01 / Praxisphase .....	93
Teilmodul EIT-206-02 / Bachelorarbeit .....	94

Teilmodul EIT-206-03 / Kolloquium.....	95
Wahlmodule des 2. Studienabschnitts.....	96
Modul MEC-213 / Wahlmodule Maschinenbau.....	96
Teilmodul KTD-252-02 / Sicherheitstechnik.....	97
Teilmodul KTD-253-01 / Hydraulik und Pneumatik.....	98
Teilmodul MAB-203-01 / Finite-Elemente-Methode 1 .....	99
Teilmodul MAB-204-01 / Förder- und Handhabungstechnik.....	100
Teilmodul MAB-207-01 / Bewegungstechnik 1.....	101
Teilmodul MAB-207-02 / Maschinendynamik 1.....	102
Teilmodul MED-314-01 / Fahrzeugsicherheit.....	103
Modul MEC-245 / Schlüsselkompetenzen .....	104
Teilmodul EIT-205-01 / Recht.....	105
Teilmodul EIT-205-03 / Business English .....	106
Teilmodul EIT-205-04 / Interkulturelles Training .....	107
Teilmodul EIT-205-05 / Patentrecht.....	108
Teilmodul EIT-205-08 / CE-Konformität .....	109
Teilmodul EIT-205-09 / Produktentstehungsprozess .....	110
Teilmodul EIT-205-10 / International Engineering Sciences .....	111
Teilmodul EIT-205-11 / Explosion Protection.....	112
Teilmodul EIT-205-12 / Projektmanagement.....	113
Teilmodul EIT-269-01 / Energiewirtschaft.....	114
Teilmodul EWI-202-01 / Qualitätsmanagement .....	115
Teilmodul EWI-202-02 / Technischer Vertrieb.....	116
Teilmodul EWI-201 / Unternehmensgründung.....	117
Modul MEC-240 / Katalog MEC.....	118
Teilmodul EIT-231-01 / Echtzeitsysteme.....	119
Teilmodul EIT-236-01 / Labor Steuerungstechnik.....	120
Teilmodul EIT-236-02 / Labor Robotertechnik.....	121
Teilmodul EIT-256-02 / Automobilelektronik.....	122
Teilmodul EIT-258-01 / Mikrocontroller.....	123
Teilmodul EIT-258-02 / Labor Mikrocontroller.....	124
Teilmodul EIT-265-03 / Kleinantriebe .....	125
Teilmodul EIT-265-05 / Servoantriebssysteme .....	126
Teilmodul EIT-269-05 / Elektrische Energiespeichersysteme .....	127
Teilmodul EIT-274-02 / MATLAB/Simulink .....	128
Teilmodul EIT-278-06 / Aerodynamische Strömungssimulation.....	129
Teilmodul MEC-245-01 / Fahrzeugmotormanagement .....	130
Teilmodul MEC-245-02 / Labor Sensorik.....	131
Teilmodul EIT-215 / Steuerungs- und Regelungstechnik für Antriebstechnik und Antriebssimulation .....	132

# Einleitung

## Struktur des Studiengangs

Das Bachelor-Studium Mechatronik ist untergliedert in einen ersten Studienabschnitt mit einer Regelstudienzeit von drei Semestern und einen zweiten Studienabschnitt mit einer Regelstudienzeit von vier Semestern.

In den ersten drei Semestern erlernen die Studierenden die grundlegenden mathematischen, natur- und ingenieurwissenschaftlichen Zusammenhänge, die für das Behandeln und die Problemlösung von mechatronischen Aufgabenstellungen erforderlich sind. Das Fächerangebot unterteilt sich dabei in die Kompetenzfelder Mathematik/Naturwissenschaften, Maschinenbau, Elektrotechnik und Informationstechnik.

Aufbauend auf diesen Grundlagen erfolgt die Vertiefung des Studienganges Mechatronik und eine spezielle Profilierung in Richtung Mechatronik für Produktions- und Automatisierungstechnik und den Automobilbereich. Die zugehörigen Pflichtmodule sind im 4. und 5. Semester implementiert und beinhalten z.B. Vorlesungen und Labore zur Antriebstechnik, Automatisierung und zur Robotik. Mechatronische Beispiele aus dem Automobilbereich und dem produktionstechnischen Bereich werden in den speziellen Vorlesungen und im Labor Mechatronik behandelt.

Das 6. Semester enthält keine Pflichtfächer und ermöglicht den Studierenden durch die Wahl von Vertiefungsmodulen aus einem Katalog von mehreren Wahlmodulen eine persönliche Spezialisierung im Bereich der Mechatronik. Hier können tiefergehende Veranstaltungen wie Fahrzeugmotormanagement, Fahrzeugsicherheit, Mikrocontroller oder ein Roboterlabor belegt werden. Des Weiteren wählen Studierende in diesem Semester Veranstaltungen aus einem Katalog von Schlüsselkompetenzen und führen ein mechatronisches Studienprojekt durch. Das Studiengangskonzept mit einem „Mobilitätssemester“ ohne Pflichtfächer vereinfacht einen Aufenthalt und dessen Anerkennung an anderen Hochschulen für die Studierenden in diesem Semester.

Das abschließende 7. Semester enthält als Anwendungssemester eine Praxisphase von 10 Wochen, eine Bachelorarbeit (BA) von 12 Wochen und über das Thema der BA ein Kolloquium.

Abbildung 1 zeigt den Studienverlaufsplan für den Studiengang Mechatronik:

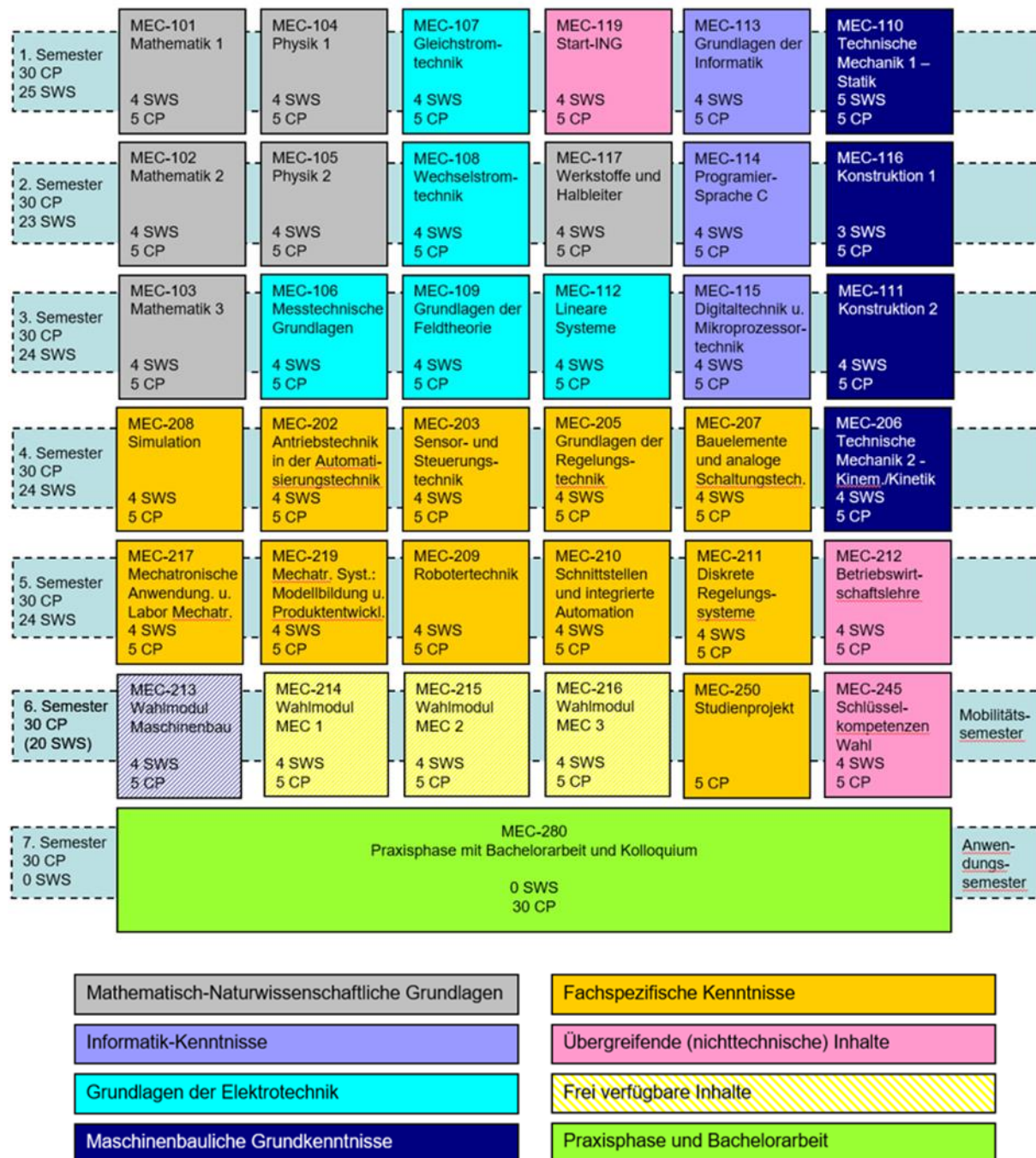


Abbildung 1: Studienverlaufsplan für den Bachelor-Studiengang Mechatronik

## **Lernergebnisse und Qualifikationsziele des Studiengangs**

Übergeordnetes Qualifikationsziel des Bachelor-Studiengangs Mechatronik an der HsH ist die Vorbereitung der Absolvent\*innen durch eine anwendungsorientierte, integrale Ausbildung auf eine qualifizierte berufspraktische Tätigkeit im Bereich der Mechatronik sowie die Befähigung zur Aufnahme eines Master-Studiums.

Die Grundlage zur Aufnahme einer qualifizierten berufspraktischen Tätigkeit wird geschaffen durch eine breite Grundausbildung im mathematisch-naturwissenschaftlich und ingenieurwissenschaftlichen Bereich. Die Absolvent\*innen sind dadurch in der Lage, ingenieurwissenschaftliche Aufgaben und Probleme zu bewerten und einfache Lösungsansätze zu formulieren. Sie erwerben grundlegende wissenschaftliche Methoden und können diese entsprechend dem Stand ihres Wissens zur Analyse erkannter Probleme oder fachlicher Fragestellungen einsetzen.

Aufbauend auf diesen Grundlagen erfolgt die Vertiefung des Studienganges Mechatronik und eine spezielle Profilierung in Richtung Mechatronik für Produktions- und Automatisierungstechnik und den Automobilbereich. Das Lehrangebot ist auf die Anforderungen der modernen Industrie abgestimmt und befähigt die Absolvent\*innen nach wissenschaftlichen Methoden selbstständig und kreativ zu arbeiten. Basierend auf fachspezifischen, anwendungsorientierten Kenntnissen sind die Absolvent\*innen in der Lage, das Zusammenwirken der Komponenten mechatronischer Systeme zu beurteilen und können ingenieurwissenschaftliche Methoden zur Lösung mechatronischer Problemstellungen einsetzen.

Die Absolvent\*innen können über das spezifische Angebot des Wahlkatalogs der gewählten Vertiefung weitere fachliche und überfachliche Schwerpunkte nach persönlichen Interessen und Neigungen setzen, wodurch sie vertiefte theoretische und fortgeschrittene praktische Arbeitstechniken erwerben. Der breit angelegte Ansatz soll den Absolvent\*innen zudem erlauben, sich im Sinne eines „lebenslanges Lernen“ in ein neues, auch spezialisiertes Aufgabenfeld selbstständig oder im Rahmen von Weiterbildungsangeboten einzuarbeiten

Tabelle 1: Darstellung der Lernergebnisse und übergeordneten Studienziele des Bachelor-Studiengangs Mechatronik

Übergeordnete Studienziele	Befähigungsziele i. S. von Lernergebnissen	Zugeordnete Module
<b>Absolvent*innen ...</b>		
... verfügen über mathematisches, natur- und ingenieurwissenschaftliches Grundlagenwissen.	<p>... kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zentrale Begriffe und Methoden der Mathematik, der Physik und der Elektrotechnik</li> <li>- ingenieurwissenschaftliche Terminologie</li> </ul> <p>... verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die physikalischen Grundlagen der Elektrotechnik, die mathematischen Grundlagen zur qualitativen Beschreibung der Zusammenhänge und Verfahren zur Analyse und Entwurf von Schaltungen, Geräten und Anlagen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mathematik 1 bis 3</li> <li>- Physik 1 bis 2</li> <li>- Gleichstromtechnik</li> <li>- Wechselstromtechnik</li> <li>- Elektrische Messtechnik</li> <li>- Werkstoffe und Halbleiter</li> <li>- Bauelemente und analoge Schaltungstechnik</li> <li>- Start-ING</li> </ul>
... verfügen über grundlegende Kenntnisse der Informationsdarstellung und Informationsverarbeitung, der Programmierung, der algorithmischen Formulierung von Abläufen sowie der Anwendung von Programmwerkzeugen.	<p>... kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zentrale Begriffe und Methoden der Informatik</li> </ul> <p>... sind vertraut</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mit den Grundlagen der Informationsdarstellung und Informationsverarbeitung, der Programmierung und der algorithmischen Formulierung von Abläufen</li> </ul> <p>... können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmwerkzeuge anwenden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Informatik</li> <li>- Programmiersprache C</li> <li>- Digitaltechnik und Mikroprozessortechnik</li> </ul>
... verfügen über grundlegende Methoden, um Modelle, Konzepte und Lösungen für elektro- und informationstechnische Aufgabenstellungen zu erarbeiten	<p>... können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- technische Aufgaben verstehen, lösen und auf technische Problemstellungen praxisgerecht anwenden</li> <li>- technische Komplexität erkennen</li> <li>- sich selbständig grundlegendes ingenieurwissenschaftliches Wissen aneignen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen Feldtheorie</li> <li>- Labor Physik und Grundlagen</li> <li>- Lineare Systeme</li> <li>- Objektorientierte Programmierung</li> </ul>
... verfügen über Fachwissen der Mechatronik aus den Ingenieursdisziplinen Elektrotechnik, Maschinenbau und Informatik.	<p>... kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Komponenten mechatronischer Systeme und können deren elektromechanischen und informationstechnischen Zusammenhänge analysieren, verstehen, beschreiben, bewerten und interpretieren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Konstruktion 1</li> <li>- Konstruktion 2</li> <li>- Techn. Mechanik 1</li> <li>- Techn. Mechanik 2</li> <li>- Grundlagen der Informatik</li> </ul>

	...	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmiersprache C</li> <li>- Werkstoffe und Halbleiter,</li> <li>- Messtechnische Grundlagen,</li> <li>- Grundlagen der Feldtheorie</li> <li>- Lineare Systeme</li> <li>- Digitaltechnik und Mikroprozessortechnik,</li> <li>- Bauelemente und analoge Schaltungstechnik</li> </ul>
... haben erweiterte fachspezifische und ingenieurwissenschaftliche Methodenkenntnisse zur Entwicklung mechatronischer Produkte	<p>... sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mechatronische Aufgabenstellungen zu formulieren und mit Hilfe von Modellen speziell aus dem Bereich der Fahrzeugtechnik und der Produktionstechnik zu bearbeiten</li> <li>- mathematische Modelle zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens realer mechatronischer Systeme zu entwickeln und deren Parameter zu identifizieren</li> <li>- selbständig geeignete Analyse- und Entwurfsmethoden auszuwählen und anzuwenden</li> <li>- Reglerentwurfsverfahren auf mechatronische Systeme anzuwenden und Ergebnisse zu bewerten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mechatronische Anwendungen und Labor Mechatronik</li> <li>- Simulation</li> <li>- Mechatronische Systeme: Modellbildung und Produktentwicklung</li> <li>- Antriebstechnik in der Automatisierungstechnik</li> <li>- Sensor- und Steuerungstechnik</li> <li>- Labor Mechatronik und Simulation</li> <li>- Robotertechnik</li> <li>- Schnittstellen und integrierte Automation</li> <li>- Diskrete Regelungssysteme</li> <li>-</li> </ul>
... verfügen über ingenieurpraktische Kenntnisse	<p>... sind befähigt,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- das theoretisch erlernte Wissen zu Werkstoffen, rechnergestützten Entwürfen, Modellen, Werkzeugen, Systemen und Prozessen in der Praxis anzuwenden</li> <li>- zur Lösung komplexer Probleme geeignete Methoden auszuwählen und zielgerichtet anzuwenden</li> <li>- zur Recherche technischer Literatur und anderer Informationsquellen</li> <li>- technische und nicht-technische Auswirkungen der Ingenieur Tätigkeit einzuschätzen</li> <li>- das erworbene Wissen eigenverantwortlich zu vertiefen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- alle Labore</li> <li>- z.T. Wahlmodule</li> <li>- Studienprojekt</li> <li>- Anwendungssemester</li> </ul>
.. erwerben übergreifende Schlüsselqualifikationen, wie selbständiges Arbeiten, Teamfähigkeit, Dokumentations-, Moderations- und Präsentationsfähigkeiten.	<p>... kennen,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- für das Ingenieurwesen relevante Rechtsvorschriften</li> <li>- die wesentlichen betriebswirtschaftlichen Begriffe, Produktionsfunktionen und Absatzkonzepte</li> </ul> <p>... sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- analytisch zu denken und zu handeln,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Betriebswirtschaftslehre</li> <li>- Schlüsselkompetenzen</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- technische Projekte selbständig und im Team zu planen, durchzuführen und abzuschließen</li> <li>- Ergebnisse von Untersuchungen und Projekten sowie Ideen systematisch zusammenzufassen, überzeugend schriftlich oder mündlich darzustellen und deren Auswirkungen anhand verschiedener Kriterien zu beurteilen</li> <li>- kostenorientiert zu denken und zu handeln</li> </ul>	
--	--	--

### Legende der Prüfungsformen (laut allgemeiner Teil der PO)

[B]	Bericht
[BA]	Bericht allgemein
[BAA]	Bachelor-Arbeit
[BU]	Berufspraktikum
[BÜ]	Berufspraktische Übung
[E]	Entwurf
[EA]	Experimentelle Arbeit
[EDR]	Erstellung und Dokumentation von Rechnerprogrammen
[FB]	Forschungsbericht
[H]	Hausarbeit
[K]	Klausur
[K60]	Klausur 60 Minuten
[K90]	Klausur 90 Minuten
[K120]	Klausur 120 Minuten
[Ko]	Kolloquium
[KX]	Klausur mit exp. Arbeit
[M]	Mündliche Prüfung
[MAA]	Master-Arbeit
[MAP]	Mündliche Abschlussprüfung
[P]	Präsentation
[PA]	Projektarbeit
[PB]	Praxisbericht
[Pf]	Portfolio
[R]	Referat

## Module des 1. Studienabschnitts

### Modul EIT-101 / Mathematik 1

Untertitel	Algebra
Modulniveau	Grundlagenmodul, 1. Semester
Pflicht / Wahlpflicht	Pflichtmodul
Teilmodule	EIT-101-01 / Mathematik 1, Pflicht
Verantwortliche(r)	Schoof, Sönke, Professor
Credits (1Cr = 30h)	5.00
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Voraussetzungen nach	Die Teilnahme am Mathematik-Einstufungstest ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur Mathematik 1.
Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90]

#### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- kennen wichtige mathematische Grundbegriffe der Algebra und können diese erklären.
- haben den Funktionsbegriff verinnerlicht und kennen die wichtigsten grundlegenden Funktionen und ihre Eigenschaften.
- beherrschen die für ein Ingenieurstudium wichtigen algebraischen Rechentechniken einschließlich dem Umgang mit komplexen Zahlen.
- sind in der Lage, Gleichungen und Ungleichungen sowie lineare Gleichungssysteme zu lösen.
- sind befähigt, Methoden der linearen Algebra und der Vektorrechnung zur Lösung technischer Problemstellungen anzuwenden.

**Teilmodul EIT-101-01 / Mathematik 1**

<b>Untertitel</b>	Algebra
<b>Verantwortliche(r)</b>	Schoof, Sönke, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MEC, SFT
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung, 4 SWS
<b>Credits</b>	5.00
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Nachbereitung der Vorlesung, Übungsaufgaben bearbeiten
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	siehe Modul
<b>Gruppengröße</b>	50

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- kennen wichtige mathematische Grundbegriffe der Algebra und können diese erklären.
- haben den Funktionsbegriff verinnerlicht und kennen die wichtigsten grundlegenden Funktionen und ihre Eigenschaften.
- beherrschen die für ein Ingenieurstudium wichtigen algebraischen Rechentechniken einschließlich dem Umgang mit komplexen Zahlen.
- sind in der Lage, Gleichungen und Ungleichungen sowie lineare Gleichungssysteme zu lösen.
- sind befähigt, Methoden der linearen Algebra und der Vektorrechnung zur Lösung technischer Problemstellungen anzuwenden.

**Inhalt**

- Mengen, Zahlenbereiche, Intervalle, Funktionen, Umkehrfunktion.
- Matrizen, Lineare Gleichungssysteme, Gaußscher Algorithmus, Determinanten.
- Vektoren, Lineare Abhängigkeit, Dimension und Basis, Skalarprodukt, Vektorprodukt, Spatprodukt.
- Einteilung reeller Funktionen, Trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen.
- Komplexe Zahlen: Darstellungsformen, Polarkoordinaten, Gaußsche Zahlenebene, Komplexe Funktionen, Anwendung im Wechselstromkreis.

**Anforderungen der Präsenzzeit**

konzentrierte Mitarbeit

**Anforderungen des Selbststudiums**

selbständiges Bearbeiten der Übungsaufgaben,  
intensives Nacharbeiten der Vorlesung

**Literatur**

Papula L., Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer-Vieweg, Wiesbaden 2014  
Fetzer A. und H. Fränkel, Mathematik, Springer, Berlin 2012

## Modul EIT-104 / Physik 1

Untertitel	Mechanik und Schwingungen
Modulniveau	Grundlagenmodul, 1. Semester
Pflicht / Wahlpflicht	Pflichtmodul
Teilmodule	EIT-104-01 / Physik 1, Pflicht
Verantwortliche(r)	Dippel, Sabine, Professorin
Credits (1Cr = 30h)	5.00
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90], [H], [B]

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- können physikalische Grundbegriffe sowie grundlegende Gesetzmäßigkeiten insbesondere der Mechanik (Translation, Rotation, Schwingungen) wiedergeben und an praktischen Beispielen veranschaulichen.
- nutzen diese Gesetzmäßigkeiten zur Lösung physikalischer Problemstellungen aus Alltag und Technik.
- können einen Bezug zu technischen Problemstellungen herstellen.
- können physikalische Problemstellungen mathematisch beschreiben und im Rahmen der bereits erlernten mathematischen Fertigkeiten lösen.
- können die bekannten Methoden auch auf unbekannte Aufgabenstellungen transferieren und diese Aufgaben in der Gruppe oder alleine lösen.

**Teilmodul EIT-104-01 / Physik 1**

<b>Untertitel</b>	Mechanik und Schwingungen
<b>Verantwortliche(r)</b>	Dippel, Sabine, Professorin
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MEC, SFT
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung, 4 SWS
<b>Credits</b>	5.00
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Nachbereitung der Vorlesung, Übungsaufgaben bearbeiten
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	siehe Modul
<b>Gruppengröße</b>	50

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- können physikalische Grundbegriffe sowie grundlegende Gesetzmäßigkeiten insbesondere der Mechanik (Translation, Rotation, Schwingungen) erklären.
- erkennen den Bezug zu technischen Problemstellungen.
- können physikalische Problemstellungen mathematisch beschreiben und im Rahmen der bereits erlernten mathematischen Fertigkeiten lösen.
- können die bekannten Methoden auch auf unbekannte Aufgabenstellungen anwenden und diese Aufgaben in der Gruppe oder alleine lösen.

**Inhalt**

- Kinematik und Dynamik der Translation:  
Bewegungsgleichung, Newtonsche Axiome, Kräfte.
- Erhaltungssätze:  
Arbeit und Energie, Energieerhaltung, Impuls, Impulserhaltung, Stoß.
- Rotationsbewegungen:  
Kinematik und Kräfte, Drehmoment, Massenträgheitsmoment, Drehimpuls.
- Schwingungen:  
Harmonische und gedämpfte Schwingungen, erzwungene Schwingungen

**Anforderungen der Präsenzzeit**

Konzentrierte Mitarbeit

**Anforderungen des Selbststudiums**

selbstständiges Bearbeiten der Übungsaufgaben,  
intensives Nacharbeiten der Vorlesung

**Literatur**

Halliday/Resnick/Walker, Physik: Bachelor-Edition, Wiley-VCH, Weinheim, 2007  
Stroppe, Physik, Hanser, München, 2012  
Hering/Martin/Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer, Heidelberg, 2012

## Modul EIT-107 / Gleichstromtechnik

**Untertitel**

<b>Modulniveau</b>	Grundlagenmodul, 1. Semester
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflichtmodul
<b>Teilmodule</b>	EIT-107-01 / Gleichstromtechnik, Pflicht
<b>Verantwortliche(r)</b>	Haupt, Hildegard, Professorin
<b>Credits (1Cr = 30h)</b>	5.00
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jedes Semester
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Voraussetzungen nach</b>	keine
<b>Prüfungsordnung</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[K90], [H], [B]

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- kennen die grundlegenden Theorien und Methoden für die Berechnung von einfachen Gleichstromnetzwerke.
- können einfache Gleichstromnetze analysieren und verschiedene Berechnungsmethoden anwenden.
- können die Beziehungen zwischen Strömen und Spannungen in einfachen Gleichstromnetzwerken aufstellen, die Größen berechnen und Schaltungen dimensionieren.
- sind in der Lage, die Berechnungsmethoden auf einfache nichtlineare Gleichstromnetze zu erweitern.

## Teilmodul EIT-107-01 / Gleichstromtechnik

### Untertitel

Verantwortliche(r)	Haupt, Hildegard, Professorin
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MEC, SFT
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 4 SWS
Credits	5.00
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Tutorium, Aufgabensammlung
Empfohlene Voraussetzungen	-
Studien-/ Prüfungsleistungen	siehe Modul
Gruppengröße	50

### Angestrebte Lernergebnisse

#### Die Studierenden

- kennen die grundlegenden Theorien und Methoden für die Berechnung von einfachen Gleichstromnetzwerke.
- können einfache Gleichstromnetze analysieren und verschiedene Berechnungsmethoden anwenden.
- können die Beziehungen zwischen Strömen und Spannungen in einfachen Gleichstromnetzwerken aufstellen, die Größen berechnen und Schaltungen dimensionieren.
- sind in der Lage, die Berechnungsmethoden auf einfache nichtlineare Gleichstromnetze zu erweitern.

### Inhalt

- Grundgrößen: Ladung, Strom, Spannung, Widerstand, Potenzial, Leistung, Temperatureinfluss
- Analyse linearer Gleichstromnetze: Zählpfeilsysteme, Kirchhoffsche Sätze, Spannungsteiler, Stromteiler, Überlagerungsverfahren, Knotenspannungsverfahren, Zweipoltheorie, Anpassung, Wirkungsgrad
- Erweiterung auf nichtlineare Gleichstromnetze: Kennlinie, Arbeitspunktbestimmung

### Anforderungen der Präsenzzeit

Konzentrierte Mitarbeit, eigenständige Bearbeitung von Beispielaufgaben

### Anforderungen des Selbststudiums

selbstständiges Bearbeiten von Übungsaufgaben, konsequentes Nacharbeiten der Vorlesung

### Literatur

Wilfried Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure 1, 2005.

Clusert, Wiesemann: Grundgebiete der Elektrotechnik 1, Bd. 1:2008, Bd. 2: 2007.

Gerd Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik 1, 1994.

## Modul EIT-119 / Start-ING

### Untertitel

<b>Modulniveau</b>	Grundlagenmodul, 1. Semester
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflichtmodul
<b>Teilmodule</b>	EIT-119-01 / Start-ING, Pflicht
<b>Verantwortliche(r)</b>	Patzke, Joachim, Professor
<b>Credits (1Cr = 30h)</b>	5.00
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jedes Semester
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Voraussetzungen nach</b>	keine
<b>Prüfungsordnung</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[H], [B], [EDR], [P]

### Angestrebte Lernergebnisse

#### Die Studierenden

- kennen verschiedene Lernstrategien und haben sich mit ihren personalen Kompetenzen auseinandergesetzt.
- können ihr eigenes Lernverhalten einschätzen und bei Bedarf Unterstützung einholen.
- können alleine und in Gruppen fachliche Themen bearbeiten und präsentieren.
- sind in der Lage ihren Lernfortschritt in den Grundlagenvorlesungen des 1. Semesters (Mathematik I, Physik I, Gleichstromtechnik) zu reflektieren.
- lernen Methoden und Fertigkeiten (z. B. die Notation von Formeln, einschlägige Softwareprogramme zur Mathematik, grundlegende Kenntnisse zum Anfertigen von technischen Dokumentationen) kennen und anwenden.



## Teilmodul EIT-119-01 / Start-ING

### Untertitel

Verantwortliche(r)	Patzke, Joachim, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MEC, SFT
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 4 SWS
Credits	5.00
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Empfehlungen zum Selbststudium	
Empfohlene Voraussetzungen	-
Studien-/ Prüfungsleistungen	siehe Modul
Gruppengröße	35

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- kennen verschiedene Lernstrategien und haben sich mit ihren personalen Kompetenzen auseinandergesetzt.
- können ihr eigenes Lernverhalten einschätzen und bei Bedarf Unterstützung einholen.
- können alleine und in Gruppen fachliche Themen bearbeiten und präsentieren.
- sind in der Lage ihren Lernfortschritt in den Grundlagenvorlesungen des 1. Semesters (Mathematik I, Physik I, Gleichstromtechnik) zu reflektieren.
- lernen Methoden und Fertigkeiten (z. B. die Notation von Formeln, einschlägige Softwareprogramme zur Mathematik, grundlegende Kenntnisse zum Anfertigen von technischen Dokumentationen) kennen und anwenden.

### Inhalt

Das Modul ist eng mit den grundlegenden Einführungsveranstaltungen Mathematik I, Physik I und Gleichstromtechnik verknüpft und gibt zusätzlich Einblicke in weiterführende Vertiefungen. Zusätzlich werden grundlegende Techniken des wissenschaftlichen Arbeitens, des forschenden Lernens und des Arbeitens in Gruppen vermittelt und eingeübt. Didaktisch und Methodisch ist das Modul so ausgelegt, dass kernfachlich relevante sachlich-methodische (wiss. Arbeiten), personale (Selbststudium) und soziale (Zusammenarbeit) Kompetenzen erworben werden.

### Anforderungen der Präsenzzeit

Konzentrierte Mitarbeit

### Anforderungen des Selbststudiums

Selbstorganisierte Gruppenarbeit

### Literatur

## Modul EIT-113 / Grundlagen der Informatik

**Untertitel**

<b>Modulniveau</b>	Grundlagenmodul, 1. Semester
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflichtmodul
<b>Teilmodule</b>	EIT-113-01 / Grundlagen der Informatik, Pflicht
<b>Verantwortliche(r)</b>	Lindemann, Ulrich, Professor
<b>Credits (1Cr = 30h)</b>	5.00
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jedes Semester
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Allgemeines technisches und mathematisches Verständnis, Mathematik der Oberstufe, hinreichende Kenntnisse der deutschen Sprache
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[K90], [H]

**Angestrebte Lernergebnisse****Die Studierenden**

- können den prinzipiellen Aufbau und die Arbeitsweise eines Computersystems erklären.
- können ganze und gebrochene Zahlen in verschiedene Zahlensysteme bzw. Codierungen umwandeln.
- können mit binären Zahlen rechnen.
- können einfache Codes zur Fehlererkennung und Fehlerkorrektur erklären und anwenden.
- können die Gesetze der booleschen Algebra zur Vereinfachung logischer Ausdrücke anwenden.

**Teilmodul EIT-113-01 / Grundlagen der Informatik****Untertitel**

<b>Verantwortliche(r)</b>	Lindemann, Ulrich, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MEC, SFT
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung und Übungen in Kleingruppen (ggf. im RZ), 4 SWS
<b>Credits</b>	5.00
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	aktive Teilnahme an den Vorlesungen, selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungen, Durcharbeiten der Übungen zur Vorlesung
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Allgemeines technisches und mathematisches Verständnis, Mathematik der Oberstufe, hinreichende Kenntnisse der deutschen Sprache
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	siehe Modul
<b>Gruppengröße</b>	50

**Angestrebte Lernergebnisse****Die Studierenden**

- können den prinzipiellen Aufbau und die Arbeitsweise eines Computersystems erklären.
- können ganze und gebrochene Zahlen in verschiedene Zahlensysteme bzw. Codierungen umwandeln.
- können mit binären Zahlen rechnen.
- können einfache Codes zur Fehlererkennung und Fehlerkorrektur erklären und anwenden.
- können die Gesetze der booleschen Algebra zur Vereinfachung logischer Ausdrücke anwenden.

**Inhalt**

Grundsätzlicher Aufbau eines Computersystems, Informationsdarstellung und Beschreibung, Zahlensysteme, Umwandlung zwischen Zahlensystemen, Codes und Codierungen, Fehlererkennung und Fehlerkorrektur, Informationsverarbeitung: Schaltalgebra, Normalformen, Gesetze der Schaltalgebra, Vereinfachung logischer Funktionen

**Anforderungen der Präsenzzeit**

aktive Mitarbeit in der Vorlesung und bei den in der Vorlesung integrierten Übungen

**Anforderungen des Selbststudiums**

- Nacharbeiten der Vorlesungen
- Durcharbeiten der Übungen zur Vorlesung
- Vorbereitung auf die Prüfung

**Literatur**

Skripte zur Vorlesung, z.B.

GRUNDLAGEN DER INFORMATIK, Skript zur Vorlesung, WS 2017, Prof. Lindemann

<https://moodle.hs-hannover.de/course/view.php?id=6583>

Vorlesungsskript von Dr.-Ing. Martin Pahl, Prof. Dr.-Ing. Joachim Patzke und Prof. Dr. rer.nat. Ernst Forgber auf Grundlage eines Skripts von Prof. Wilhelm Schuppe

<https://moodle.hs-hannover.de/enrol/index.php?id=5861> (Dr. Pahl)

<https://moodle.hs-hannover.de/enrol/index.php?id=6171> (Prof. Patzke)

<https://moodle.hs-hannover.de/enrol/index.php?id=5032> (Prof. Forgber)

**Modul MEC-110 / Technische Mechanik 1 - Statik**

Untertitel	-
Modulniveau	Grundlagenmodul, 1. Semester
Pflicht / Wahlpflicht	Pflichtmodul
Teilmodule	MAB-123-01 / Statik, Pflicht
Verantwortliche(r)	Niehe, Stefan, Professor
Credits (1Cr = 30h)	5.00
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Präsenzstunden / Selbststudium	75 h / 75 h
Voraussetzungen nach	keine
Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Gute Grundkenntnisse in Mathematik und Physik
Studien-/ Prüfungsleistungen	siehe Teilmodule

**Angestrebte Lernergebnisse**

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage einfache statische Konstruktionen als mechanisches Modell zu abstrahieren und zu berechnen. Sie können Konstruktionen und Teile von Konstruktionen (Bauteile, Baugruppen) freischneiden und die an den Schnittstellen wirkenden Schnittkräfte und Schnittmomente antragen. Sie können Belastungen von Lagerstellen und Verbindungen berechnen.

Die Studierenden können an freigeschnittenen Systemen und Teilsystemen das statische Gleichgewicht formulieren.

Sie können die Stabnormalkräfte in ebenen Fachwerkkonstruktionen berechnen.

Die Studierenden können die Verläufe der Schnittgrößen innerhalb der Konstruktion bestimmen. Sie können die vermittelten Methoden auf ebene und auf einfache räumliche Strukturen anwenden.

Die Studierenden können Resultierende von Belastungen ermitteln sowie Flächen und Volumenschwerpunkte von Körpern berechnen.

## Teilmodul MAB-123-01 / Statik

### Untertitel

Verantwortliche(r)	Niehe, Stefan, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	MEC
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 5 SWS
Credits	5.00
Präsenzstunden / Selbststudium	75 h / 75 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Hausaufgaben nach Vorgabe des Lehrenden und Nachbereitung der Vorlesungsinhalte
Empfohlene Voraussetzungen	Gute Grundkenntnisse Mathematik und Physik
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90], [M], [H]
Gruppengröße	50

### Angestrebte Lernergebnisse

DNach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage einfache statische Konstruktionen als mechanisches Modell zu abstrahieren und zu berechnen. Sie können Konstruktionen und Teile von Konstruktionen (Bauteile, Baugruppen) freischneiden und die an den Schnittstellen wirkenden Schnittkräfte und Schnittmomente antragen. Sie können Belastungen von Lagerstellen und Verbindungen berechnen.

Die Studierenden können an freigeschnittenen Systemen und Teilsystemen das statische Gleichgewicht formulieren.

Sie können die Stabnormalkräfte in ebenen Fachwerkkonstruktionen berechnen.

Die Studierenden können die Verläufe der Schnittgrößen innerhalb der Konstruktion bestimmen. Sie können die vermittelten Methoden auf ebene und auf einfache räumliche Strukturen anwenden.

Die Studierenden können Resultierende von Belastungen ermitteln sowie Flächen und Volumenschwerpunkte von Körpern berechnen.

### Inhalt

1. Einführung der Grundbegriffe und Axiome der Statik starrer Körper, des zentralen und des nicht zentralen Kräftesystems
2. Bestimmung von Schwerpunkten und resultierenden Kräften
3. Berechnung von Lager- und Gelenkkräften
4. Berechnung der Schnittgrößen ebener Balkentragwerke (Balken, Rahmen)
5. Einführung in die Berechnung einfacher räumlicher Systeme

### Anforderungen der Präsenzzeit

Vorbereitung der Vorlesungsunterlagen

### Anforderungen des Selbststudiums

Nacharbeiten der Vorlesungsinhalte, Bearbeitung der Aufgaben aus der Aufgabensammlung

### Literatur

- Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 1 - Statik, Springer Vieweg
- Holzmann/Meyer/Schumpich: Technische Mechanik Statik, Springer Vieweg
- Lehrmaterialien:
- Bettina Binder: Skript Statik
- K.-D. Klee: Aufgabensammlung zur Statik und Festigkeitslehre

**Modul EIT-102 / Mathematik 2**

<b>Untertitel</b>	Analysis 1
<b>Modulniveau</b>	Grundlagenmodul, 2. Semester
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflichtmodul
<b>Teilmodule</b>	EIT-102-01 / Mathematik 2, Pflicht
<b>Verantwortliche(r)</b>	Schoof, Sönke, Professor
<b>Credits (1Cr = 30h)</b>	5.00
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jedes Semester
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Voraussetzungen nach</b>	keine
<b>Prüfungsordnung</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Mathematik 1
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[K90]

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- beherrschen wichtige Techniken der Differential- und Integralrechnung
- können Grenzwertberechnungen durchführen und können die Methoden der Differentialrechnung auf technische Problemstellungen anwenden.
- verstehen den Zusammenhang von Differential- und Integralrechnung und können die Integralrechnung in der Technik an konkreten Aufgabenstellungen anwenden.
- verstehen die Begriffe der partiellen Ableitung und des totalen Differentials und können diese Konzepte in der Fehlerrechnung anwenden.
- können Funktionen mehrerer Veränderlicher darstellen, analysieren und Extrempunkte sowie Sattelpunkte berechnen.

## Teilmodul EIT-102-01 / Mathematik 2

Untertitel	Analysis 1
Verantwortliche(r)	Schoof, Sönke, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MEC, SFT
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 4 SWS
Credits	5.00
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Nachbereitung der Vorlesung, Übungsaufgaben bearbeiten
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik 1
Studien-/ Prüfungsleistungen	siehe Modul
Gruppengröße	50

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- beherrschen wichtige Techniken der Differential- und Integralrechnung.
- können Grenzwertberechnungen durchführen und können die Methoden der Differentialrechnung auf technische Problemstellungen anwenden.
- verstehen den Zusammenhang von Differential- und Integralrechnung und können die Integralrechnung in der Technik an konkreten Aufgabenstellungen anwenden.
- verstehen die Begriffe der partiellen Ableitung und des totalen Differentials und können diese Konzepte in der Fehlerrechnung anwenden.
- können Funktionen mehrerer Veränderlicher darstellen, analysieren und Extrempunkte sowie Sattelpunkte berechnen.

### Inhalt

- Folgen, Grenzwerte, Grenzwerte und Stetigkeit von Funktionen, Ableitung einer Funktion, Ableitungsregeln, Ableitung spezieller Funktionen, Kurvendiskussion, l'Hospital, Extremwertaufgaben.
- Umkehrung der Differentiation, Unbestimmtes und Bestimmtes Integral, Grundintegrale, Integrationsregeln, Flächenbestimmung, Mittelwertsatz, Integrationsmethoden.
- Funktionen mehrerer Veränderlicher: Partielle Ableitungen, Tangentialebene, Totales Differential, Kettenregel, Gradient.

### Anforderungen der Präsenzzeit

konzentrierte Mitarbeit

### Anforderungen des Selbststudiums

selbständiges Bearbeiten der Übungsaufgaben,  
intensives Nacharbeiten der Vorlesung

### Literatur

Papula L., Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer-Vieweg, Wiesbaden 2014  
Fetzer A. und H. Fränkel, Mathematik, Springer, Berlin 2012

## Modul EIT-105 / Physik 2

Untertitel	Wellen und Teilchen
Modulniveau	Grundlagenmodul, 2. Semester
Pflicht / Wahlpflicht	Pflichtmodul
Teilmodule	EIT-105-01 / Physik 2, Pflicht
Verantwortliche(r)	Dippel, Sabine, Professorin
Credits (1Cr = 30h)	5.00
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Physik 1, Mathematik 1
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90], [H], [B]

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- können die grundlegenden Modelle und Konzepte von Wellen und Teilchen benennen.
- können den Welle-Teilchen-Dualismus, einfache Konzepte der speziellen Relativitätstheorie und das Atommodell erklären.
- können diese an Beispielen erläutern und einen Bezug zu technischen Problemstellungen herstellen.
- kennen Methoden zur Lösung von Aufgaben aus diesem Themenfeld.
- sind in der Lage, diese Konzepte auf unbekannte Aufgabenstellungen anzuwenden und diese im Rahmen der bereits erlernten mathematischen Fähigkeiten alleine und in der Gruppe zu lösen.



**Teilmodul EIT-105-01 / Physik 2**

<b>Untertitel</b>	Wellen und Teilchen
<b>Verantwortliche(r)</b>	Dippel, Sabine, Professorin
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MEC, SFT
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung, 4 SWS
<b>Credits</b>	5.00
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Nachbereitung der Vorlesung, Übungsaufgaben bearbeiten
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	EIT-104-01 Physik 1, EIT-101-01 Mathematik 1
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	siehe Modul
<b>Gruppengröße</b>	50

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- können die grundlegenden Modelle und Konzepte von Wellen und Teilchen benennen.
- können den Welle-Teilchen-Dualismus, einfache Konzepte der speziellen Relativitätstheorie und das Atommodell erklären.
- können diese an Beispielen erläutern und einen Bezug zu technischen Problemstellungen herstellen.
- kennen Methoden zur Lösung von Aufgaben aus diesem Themenfeld.
- sind in der Lage, diese Konzepte auf unbekannte Aufgabenstellungen anzuwenden und diese im Rahmen der bereits erlernten mathematischen Fähigkeiten alleine und in der Gruppe zu lösen.

**Inhalt**

- Wellenausbreitung:

Funktionsgleichung, Wellengleichung, Energiedichte, Intensität, Leistung, Schall und Schallpegel, Doppler-Effekt, Reflexion und Transmission, Überlagerung von Wellen, Stehende Wellen.

- Interferenz und Beugung:

Gangunterschied, Interferometer, Interferenz und deren Anwendung, Huygenssches Prinzip, Beugungsgitter, Spalt, Lochblende.

- Elemente moderner Physik:

Quantisierung, Welle-Teilchen-Dualismus, Materiewellen, Spektren und Energieniveaus, Atommodell, Elemente der Quantenphysik.

**Anforderungen der Präsenzzeit**

Konzentrierte Mitarbeit

**Anforderungen des Selbststudiums**

selbstständiges Bearbeiten der Übungsaufgaben,  
intensives Nacharbeiten der Vorlesung

**Literatur**

Halliday/Resnick/Walker, Physik: Bachelor-Edition, Wiley-VCH, Weinheim, 2007

Stroppe, Physik, Hanser, München, 2012

Hering/Martin/Stohrer, Physik für Ingenieure, Springer, Heidelberg, 2012

**Modul EIT-108 / Wechselstromtechnik**

Untertitel	-
Modulniveau	Grundlagenmodul, 2. Semester
Pflicht / Wahlpflicht	Pflichtmodul
Teilmodule	EIT-108-01 / Wechselstromtechnik, Pflicht
Verantwortliche(r)	Haupt, Hildegard, Professorin
Credits (1Cr = 30h)	5.00
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Gleichstromtechnik, Mathematik 1
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90], [H], [B]

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- beherrschen die grundlegenden Methoden und Theorien zur Berechnung von Wechselstromnetzwerken
- sind in der Lage Wechselstromnetzwerke und einfache Mehrphasensysteme der Energieversorgung zu berechnen.
- kennen die prinzipiellen Effekte, die in einem Wechselstromnetzwerk auftreten können.
- können einfache Wechselstromnetzwerke wie Schwingkreise und Filter quantitativ analysieren und dimensionieren.

## Teilmodul EIT-108-01 / Wechselstromtechnik

### Untertitel

Verantwortliche(r)	Haupt, Hildegard, Professorin
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MEC, SFT
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 4 SWS
Credits	5.00
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Tutorium, Aufgabensammlung
Empfohlene Voraussetzungen	Gleichstromtechnik, Mathematik 1
Studien-/ Prüfungsleistungen	siehe Modul
Gruppengröße	50

### Angestrebte Lernergebnisse

#### Die Studierenden

- beherrschen die grundlegenden Methoden und Theorien zur Berechnung von Wechselstromnetzwerken
- sind in der Lage Wechselstromnetzwerke und einfache Mehrphasensysteme der Energieversorgung zu berechnen.
- kennen die prinzipiellen Effekte, die in einem Wechselstromnetzwerk auftreten können.
- können einfache Wechselstromnetzwerke wie Schwingkreise und Filter quantitativ analysieren und dimensionieren.

### Inhalt

- Bezeichnungen, Definitionen, Mittelwerte
- Komplexe Darstellung harmonischer Schwingungen
- Berechnungsmethoden von Wechselstromkreisen: komplexe Rechnung, Zeigerdiagramme, Ortskurven
- Leistungsarten, Anpassung
- Schwingkreise, Filter
- Drehstromsysteme

### Anforderungen der Präsenzzeit

Konzentrierte Mitarbeit, eigenständige Bearbeitung von Beispielaufgaben

### Anforderungen des Selbststudiums

selbstständiges Bearbeiten von Übungsaufgaben, konsequentes Nacharbeiten der Vorlesung

### Literatur

Wilfried Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure 1, 2005.  
Clusert, Wiesemann: Grundgebiete der Elektrotechnik 1, Bd. 1:2008, Bd. 2: 2007.  
Gerd Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik 1, 1994.

## Modul EIT-117 / Werkstoffe und Halbleiter

### Untertitel

<b>Modulniveau</b>	Grundlagenmodul, 2. Semester
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflichtmodul
<b>Teilmodule</b>	EIT-117-01 / Werkstoffe und Halbleiter, Pflicht
<b>Verantwortliche(r)</b>	Guschanski, Natalija, Professorin
<b>Credits (1Cr = 30h)</b>	5.00
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jedes Semester
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Voraussetzungen nach</b>	keine
<b>Prüfungsordnung</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Elektrotechnikgrundlagen, Physik 1, gute Schulkenntnisse der Chemie und der Physik
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[K90], [R], [EA], [M]

### Angestrebte Lernergebnisse

#### Die Studierenden

- kennen grundlegende Eigenschaften von technischen Werkstoffen und haben deren spezifischen Anwendungen in der Elektrotechnik verinnerlicht
- können Werkstoffeigenschaften aus den theoretischen Angaben und technischen Daten für eine elektrotechnische Anwendung ableiten
- können die Veränderungen von Werkstoffeigenschaften insbesondere von Halbleitern abhängig von Betriebsbedingungen vorhersagen und berechnen
- erkennen spezifische Anforderungen an die Werkstoffe in verschiedenen Bereichen der Elektrotechnik
- sind in der Lage, die Werkstoffauswahl für Bauelemente oder andere Anwendungen aus dem Verhalten und Eigenschaften der Werkstoffe und unter Berücksichtigung der Betriebsbedingungen abzuleiten
- können die erworbenen Kenntnisse für das Verständnis der Funktionsweise verschiedener Bauelemente und von Messverfahren anwenden
- sind befähigt, Strategien der Fehlersuche bei dem werkstoffspezifischen Ausfall von Elementen in der Elektrotechnik anzuwenden.

## Teilmodul EIT-117-01 / Werkstoffe und Halbleiter

### Untertitel

<b>Verantwortliche(r)</b>	Guschanski, Natalija, Professorin
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MEC, SFT
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung, 4 SWS
<b>Credits</b>	5.00
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Aufgaben und Fragenkatalog Teil I und Teil II aus dem Intranet zur Selbstkontrolle während des Semesters selbständig zu bearbeiten
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Elektrotechnikgrundlagen, Physik, gute Schulkenntnisse der Chemie und der Physik
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	siehe Modul
<b>Gruppengröße</b>	50

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- kennen grundlegende Eigenschaften von technischen Werkstoffen und haben deren spezifischen Anwendungen in der Elektrotechnik verinnerlicht.
- können Werkstoffeigenschaften aus den theoretischen Angaben und technischen Daten für eine elektrotechnische Anwendung ableiten.
- können die Veränderungen von Werkstoffeigenschaften insbesondere von Halbleitern abhängig von Betriebsbedingungen vorhersagen und berechnen.
- erkennen spezifische Anforderungen an die Werkstoffe in verschiedenen Bereichen der Elektrotechnik.
- sind in der Lage, die Werkstoffauswahl für Bauelemente oder andere Anwendungen aus dem Verhalten und Eigenschaften der Werkstoffe und unter Berücksichtigung der Betriebsbedingungen abzuleiten.
- können die erworbenen Kenntnisse für das Verständnis der Funktionsweise verschiedener Bauelemente und von Messverfahren anwenden.
- sind befähigt, Strategien der Fehlersuche bei dem werkstoffspezifischen Ausfall von Elementen in der Elektrotechnik anzuwenden.

### Inhalt

- Grundlagen des Atomaufbaus. Bändermodell.
- Bindungsarten. Kristallstruktur, Kristallfehler. Mechanisches Verhalten.
- Metalle: Leiter-, Widerstands- und Kontaktwerkstoffe, Temperaturabhängigkeit, Seebeck- und Peltiereffekt.
- Dielektrische Werkstoffe: el. Kenngrößen, Polarisationsmechanismen, ferroelektrische Hysteresekurve, Piezoelektrizität, Anwendungen
- Magnetische Werkstoffe: Ferro- und Ferrimagnetismus, Hysteresekurve. Anwendungen.
- Halbleiter: Dotierung, n- und p-Leitung, Diffusionsspannung, Kennlinie, Temperaturabhängigkeit der Spannung und Leitfähigkeit, pn-Übergang, Anwendungen

### Anforderungen der Präsenzzeit

aktive Arbeit während der Vorlesung

### Anforderungen des Selbststudiums

Intensives Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes und gleichzeitige kritische Selbstprüfung und Anwendung der erworbenen Kenntnisse bei der Bearbeitung und Lösung der Aufgaben des Fragenkatalogs aus dem Intranet. Empfohlene Literatur lesen.

### Literatur

Skript, Fragenkatalog von N. Guschanski im Intranet;  
Fischer H, Hofmann H., Spindler J.: „Werkstoffe in der Elektrotechnik“, Carl Hanser Verlag, 2007.  
Ivers-Tiffée E., von Münch W.: „Werkstoffe der Elektrotechnik“, Teubner, 2007

## Modul EIT-110 / Programmiersprache C

Untertitel	ProgC
Modulniveau	Grundlagenmodul, 2. Semester
Pflicht / Wahlpflicht	Pflichtmodul
Teilmodule	EIT-110-01 / Programmiersprache C, Pflicht EIT-110-02 / Rechnerübung C, Pflicht
Verantwortliche(r)	Mutz, Martin, Professor
Credits (1Cr = 30h)	5.00
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Voraussetzungen nach	keine
Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90], [EDR]

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- kennen die wesentlichen Elemente der Programmiersprache C und können diese wiedergeben.
- verstehen die grundlegenden Bestandteile und Prinzipien elementarer, prozeduraler Programmierung anhand der Programmiersprache C und können diese erklären.
- können einfache algorithmische Probleme selbständig in der Programmiersprache C modellieren und programmieren.
- können beispielhaft gewählte Aufgaben aus anderen Gebieten ihres Studiums wie Mathematik, Elektrotechnik, Mechanik oder Physik anhand kleinerer C-Programme/-Projekte numerisch lösen und auf Problemstellungen in der Praxis anwenden.

## Teilmodul EIT-110-01 / Programmiersprache C

Untertitel	ProgC
Verantwortliche(r)	Mutz, Martin, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MEC, SFT
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 2 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	34 h / 41 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Mitschriften, Aufgaben, Bücher der Literaturliste
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Studien-/ Prüfungsleistungen	siehe Modul
Gruppengröße	50

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- können die elementaren und die zusammengesetzten (Felder, Strukturen) Datentypen der Programmiersprache C einordnen, unterscheiden und anwenden und benutzen Zeiger, um auf andere Datenstrukturen zu verweisen.
- bilden mit logischen und arithmetischen Operatoren der Programmiersprache C korrekte Anweisungen.
- kennen ausgewählte Funktionen aus den C Standardbibliotheken `stdio.h`, `stdlib.h`, `string.h` und `math.h` und können diese Funktionen zielgerecht anwenden.
- können mit Schleifen und bedingten Anweisungen verzweigte Programme erstellen.

### Inhalt

- Einsatz von Programmiersprachen
- Syntax von C
- Datentypen
- Standardfunktionen
- Kontrollstrukturen
- Datenstrukturen
- Zeiger
- Funktionen
- Dateiverwaltung
- dynamische Speicherverwaltung

### Anforderungen der Präsenzzeit

Aktive Teilnahme an der Vorlesung

### Anforderungen des Selbststudiums

Nacharbeiten der Vorlesungsinhalte, Lösen der Beispielaufgaben aus der Vorlesung

### Literatur

Foliensammlungen zur Vorlesung

store.fh-h.degroupF1DOCS Daeubler, store.fh-h.degroupF1DOCS Imiela

Thomas Theis. Einstieg in C: für Programmierneinsteiger geeignet. Galileo Press, 2014. ISBN 978-3-8362-2793-3

Die Programmiersprache C. Ein Nachschlagewerk. Buch des Regionalen Rechenzentrums für Niedersachsen. 20. unveränderte Auflage, Mai 2013

C Programmierung. Eine Einführung. Buch des Regionalen Rechenzentrums für Niedersachsen. 5. unveränderte Auflage, August 2013

Goll, Joachim; Dausmann, Manfred: C als erste Programmiersprache. Springer Vieweg; Auflage: 8. 2014.

Jürgen Wolf. C von A bis Z – Das umfassende Handbuch. Rheinwerk Computing, 3. Auflage. [openbook.rheinwerk-verlag.de/c\\_von\\_bis\\_z/000\\_c\\_vorwort\\_001.html](http://openbook.rheinwerk-verlag.de/c_von_bis_z/000_c_vorwort_001.html) (01.12.2017)

## Teilmodul EIT-110-02 / Rechnerübung C

<b>Untertitel</b>	LabC
<b>Verantwortliche(r)</b>	Imiela, Joachim, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MEC, SFT
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Labor, 2 SWS
<b>Credits</b>	2.50
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	34 h / 26 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Mitschriften, Aufgaben , Bücher der Literaturliste
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Vorlesung C-Programmierung
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	siehe Modul
<b>Gruppengröße</b>	30

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- kennen die wesentlichen Elemente der Programmiersprache C und können diese wiedergeben.
- verstehen die grundlegenden Bestandteile und Prinzipien elementarer, prozeduraler Programmierung anhand der Programmiersprache C und können diese erklären.
- können einfache algorithmische Probleme selbständig in der Programmiersprache C modellieren und programmieren.
- können beispielhaft gewählte Aufgaben aus anderen Gebieten ihres Studiums wie Mathematik, Elektrotechnik, Mechanik oder Physik anhand kleinerer C-Programme/-Projekte numerisch lösen und auf Problemstellungen in der Praxis anwenden.

### Inhalt

- Einsatz von Programmiersprachen
- Vorbereitungen
- Syntax von C
- Datentypen
- Standardfunktionen
- Kontrollstrukturen
- Datenstrukturen
- Zeiger
- Funktionen
- Dateiverwaltung
- Übungen am PC

### Anforderungen der Präsenzzeit

Aktive Teilnahme an der Vorlesung

### Anforderungen des Selbststudiums

Nacharbeiten der Vorlesungsinhalte, Lösen von Aufgaben, Bearbeitung von Übungen nach Vereinbarung

### Literatur

store.fh-h.degroup\F1\DOCS\Imiela\C\_ProgrammierungAufgaben  
 Umdruck "C Programmierung Übungsaufgaben"  
 store.fh-h.degroup\F1\DOCS\Imiela\C\_ProgrammierungAnleitungen  
 Umdruck "Laboranleitung zur C-Programmierung mit Dev C++"  
 Umdruck "C-Programmierrichtlinie"



## Modul MEC-116 / Konstruktion 1

Untertitel	-
Modulniveau	Grundlagenmodul, 2. Semester
Pflicht / Wahlpflicht	Pflichtmodul
Teilmodule	MAB-105-01 / Konstruktionsgrundlagen, Pflicht MAB-110-02 / CAD1, Pflicht
Verantwortliche(r)	Niehe, Stefan, Professor
Credits (1Cr = 30h)	5.00
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Präsenzstunden / Selbststudium	51 h / 99 h
Voraussetzungen nach	keine
Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Studien-/ Prüfungsleistungen	siehe Teilmodule

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- können die relevanten Normen im Bereich der Konstruktion benennen.
- begreifen den Sinn der Normung und können sich zeichnerisch korrekt und sicher ausdrücken.
- entwickeln ein räumliches Denken und Vorstellungsvermögen und sind damit in der Lage, Entwürfe von Bauteilen und Baugruppen sicher anzufertigen.
- kennen den Aufbau und die Möglichkeiten von CAD-Systemen.
- erlangen Grundkenntnisse der Konstruktionsmanagement und sind in der Lage, einfache Modelle mit CAD selbständig zu generieren.
- können sich einfache Konstruktionsstrategien erarbeiten und einfache Konstruktionsaufgaben mit CAD lösen.

## Teilmodul MAB-105-01 / Konstruktionsgrundlagen

### Untertitel

Verantwortliche(r)	Niehe, Stefan, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	MEC
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 2 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	34 h / 41 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Vorlesungsunterlagen; Übungsaufgaben; Literatur
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K60], [M], [H], [E], [B]
Gruppengröße	50

### Angestrebte Lernergebnisse

#### Die Studierenden

- können die relevanten Normen benennen und auf zeichnerische Aufgabenstellungen übertragen,
- können sich zeichnerisch korrekt ausdrücken,
- können ökologische und ökonomische Prinzipien der Ressourceneffizienz und Reparaturfreundlichkeit für Konstruktionsprozesse erläutern.
- sind in der Lage technische Problemstellungen und Anforderungen zu erkennen und mit Hilfe zeichnerischer Darstellungen zu lösen.

### Inhalt

Grundlagen des Produktentstehungsprozesses; Normung zur zeichnerischen Darstellung im Maschinenbau; Technische Kommunikation (Technische Zeichnungen; Projektionsmethoden; Schnitte, Schraffuren und spezielle Darstellungsformen, Bemaßung); Toleranzen und Passungen (Tolerierungsgrundsätze; Form- und Lagetoleranzen; Oberflächentoleranzen; Allgemein-/ISO-Toleranzen und Passungssysteme); Darstellung komplexer Bauteile

### Anforderungen der Präsenzzeit

Vorbereiten der Vorlesungsunterlagen

### Anforderungen des Selbststudiums

Nacharbeiten der Vorlesungsinhalte

### Literatur

Hoischen, Technisches Zeichnen; Vlg. Cornelsen Girardet; (jeweils neueste Auflage); Vorlesungsumdrucke der Dozenten

## Teilmodul MAB-110-02 / CAD1

### Untertitel

Verantwortliche(r)	Niehe, Stefan, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	MEC
Veranstaltungsart, SWS	Labor, 1 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	17 h / 58 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Üben der Bedienfunktionen mit Hilfe von Hausaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Keine
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K60], [M], [H], [E]
Gruppengröße	15

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden erkennen den grundlegenden Einsatz eines modernen 3D-CAD Systems im Gesamtzusammenhang des Produktentstehungsprozesses. Sie sind in der Lage, selbständig mit Hilfe eines 3D-CAD Systems Einzelteile und einfachste Baugruppen zu modellieren und Zeichnungen zu erstellen. Laborbegleitend werden den Studierenden Übungsaufgaben zum Training und zur Anwendung des vermittelten Laborstoffes aufgegeben.

### Inhalt

Grundlagen der CAD-Techniken, Systemeigenschaften und -anwendung, Skizzierung Geometriewerkzeuge, Modellierung von Einzelteilen und einfachster Baugruppen, Erstellen technischer (Einzelteil-)Zeichnungen

### Anforderungen der Präsenzzeit

Anwesenheitspflicht

### Anforderungen des Selbststudiums

Selbstständiges Zeitmanagement, selbstständiges Einarbeitung/ Nachbereitung in das CAD-Programm

### Literatur

eigene Skripte der Dozenten, die an die aktuelle Programmversion angepasst sind  
Hoischen, Fritz: Technisches Zeichnen, Cornelsen in aktuellster Ausgabe

**Modul EIT-103 / Mathematik 3**

<b>Untertitel</b>	Analysis 2 und Stochastik
<b>Modulniveau</b>	Grundlagenmodul, 3. Semester
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflichtmodul
<b>Teilmodule</b>	EIT-103-01 / Mathematik 3, Pflicht
<b>Verantwortliche(r)</b>	Schoof, Sönke, Professor
<b>Credits (1Cr = 30h)</b>	5.00
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jedes Semester
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Voraussetzungen nach</b>	keine
<b>Prüfungsordnung</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Mathematik 1-2
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[K90]

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- können die grundlegenden Begriffe der höheren Analysis und der Stochastik benennen und anhand von Beispielen erklären.
- können Aufgabenstellungen aus der höheren Analysis und der Stochastik mit Hilfe der kennengelernten Konzepte analysieren, klassifizieren und Methoden zuordnen.
- beherrschen die Rechentechniken der höheren Analysis und der Stochastik und können konkrete Aufgabenstellungen lösen.
- sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbstständig zu erschließen und können diese verifizieren.
- können die Methoden auf technische Problemstellungen anwenden.

**Teilmodul EIT-103-01 / Mathematik 3**

<b>Untertitel</b>	Analysis 2 und Stochastik
<b>Verantwortliche(r)</b>	Schoof, Sönke, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MEC, SFT
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung, 4 SWS
<b>Credits</b>	2.50
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Nachbereitung der Vorlesung, Übungsaufgaben bearbeiten
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Mathematik 1-2
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	siehe Modul
<b>Gruppengröße</b>	50

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- können die grundlegenden Begriffe der höheren Analysis und der Stochastik benennen und anhand von Beispielen erklären.
- können Aufgabenstellungen aus der höheren Analysis und der Stochastik mit Hilfe der kennengelernten Konzepte analysieren, klassifizieren und Methoden zuordnen.
- beherrschen die Rechentechniken der höheren Analysis und der Stochastik und können konkrete Aufgabenstellungen lösen.
- sind in der Lage, sich weitere logische Zusammenhänge zwischen den kennengelernten Konzepten selbständig zu erschließen und können diese verifizieren.
- können die Methoden auf technische Problemstellungen anwenden.

**Inhalt**

- Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung, Lösungsverfahren, Anwendungen.
- Konvergenzkriterien für unendliche Reihen, Potenzreihen, Konvergenzradius, Eigenschaften von Potenzreihen, Anwendungen, Fourier-Reihen.
- Wahrscheinlichkeitsrechnung: Grundbegriffe, Rechenregeln, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Ereignisbäume, Binomialverteilung, Normal-Verteilung, Grundgesamtheit und Stichprobe, Schätzfunktionen für Mittelwert, Varianz und Standardabweichung, Konfidenzintervalle.

**Anforderungen der Präsenzzeit**

konzentrierte Mitarbeit

**Anforderungen des Selbststudiums**

selbständiges Bearbeiten der Übungsaufgaben,  
intensives Nacharbeiten der Vorlesung

**Literatur**

Papula L., Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer-Vieweg, Wiesbaden 2014  
Fetzer A. und H. Fränkel, Mathematik, Springer, Berlin 2012

## Modul MEC-106 / Messtechnische Grundlagen

**Untertitel**

<b>Modulniveau</b>	Grundlagenmodul, 3. Semester
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflichtmodul
<b>Teilmodule</b>	EIT-111-01 / Grundlagen Messtechnik, Pflicht MEC-106-01 / Labor Messtechnik, Pflicht MEC-106-02 / Labor Grundlagen der Elektrotechnik (5), Pflicht
<b>Verantwortliche(r)</b>	Beißner, Stefan, Professor
<b>Credits (1Cr = 30h)</b>	5.00
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jedes Semester
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Inhalte der Vorlesung Gleichstromtechnik, Wechselstromtechnik und Feldtheorie.
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	siehe Teilmodule

**Angestrebte Lernergebnisse****Die Studierenden**

- sind durch das Absolvieren dieses Moduls in der Lage, grundlegende elektrotechnische Messverfahren zu identifizieren, die erforderlichen Messmittel auszuwählen sowie die entsprechenden Messschaltungen praktisch aufzubauen.
- sind in der Lage die in Gleich- und Wechselstromtechnik sowie Feldtheorie erworbenen Kenntnisse experimentell anzuwenden.
- können unter Anwendung der Verfahren der Fehlerfortpflanzung die Genauigkeit eines Messergebnisses berechnen.
- können statistische Verfahren zur Aufbereitung von Messergebnissen angemessen einsetzen.
- sind sie in der Lage, technische Berichte strukturiert zu erstellen.

## Teilmodul EIT-111-01 / Grundlagen Messtechnik

### Untertitel

Verantwortliche(r)	Beißner, Stefan, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MEC, SFT
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 2 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	34 h / 41 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Nacharbeiten der Vorlesung
Empfohlene Voraussetzungen	Inhalte der Vorlesung Gleichstromtechnik aus dem ersten Semester.
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K60], [M]
Gruppengröße	50

### Angestrebte Lernergebnisse

#### Die Studierenden

- können die grundlegenden elektrotechnischen Messverfahren darstellen und können Messmittel auswählen und beurteilen.
- können das SI-Einheitensystem beschreiben und sind in der Lage Einheiten auf die SI-Basiseinheiten zurück zu führen.
- sind in der Lage die grundlegenden Verfahren der Fehlerfortpflanzung anzuwenden.
- sind mit dem inneren Aufbau der grundlegenden Messgeräte für elektrische Größen vertraut.

### Inhalt

- Grundlegende Messmethoden
- SI-Einheiten
- Messabweichungen
- Fehlerfortpflanzung
- Analoge und digitale Messgeräte
- Spannungs-, Strom- und Widerstandsmessung
- Gleichstrom-Messbrücken; Einführung Oszilloskop

### Anforderungen der Präsenzzeit

Aktive Teilnahme, Präsentationen, Teamarbeit

### Anforderungen des Selbststudiums

- Nachbereitung der Lehrinhalte
- Bearbeitung der Übungsaufgaben

### Literatur

- Foliensatz zur Vorlesung, <https://moodle.hs-hannover.de/course/view.php?id=4085>
- Dreetz, Ekkehard, Skript Elektrische Messtechnik 1, 2014, <https://moodle.hs-hannover.de/course/view.php?id=4085>

**Teilmodul MEC-106-01 / Labor Messtechnik****Untertitel****Verantwortliche(r)** Beißner, Stefan, Professor**Sprache** Deutsch**Zuordnung zu Curricula** MEC**Veranstaltungsart, SWS** Labor, 1 SWS**Credits** 1.25**Präsenzstunden / Selbststudium** 17 h / 21 h**Empfehlungen zum Selbststudium** - Intensive Vorbereitung auf die jeweiligen Versuche anhand der Laboranleitung

- Vorbereitung der Messprotokolle
- Anfertigung von Laborberichten

**Empfohlene Voraussetzungen** Inhalte der Vorlesung Gleichstromtechnik aus dem ersten Semester. Die Grundlagenvorlesung zur Messtechnik muss parallel besucht werden, oder bereits besucht worden sein.**Studien-/ Prüfungsleistungen** [EA], [B]**Gruppengröße** 14**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- sind in der Lage wichtige Baugruppen der Messtechnik wie Spannungs- und Strom-Messschaltungen sowie Brückenschaltungen zu beschreiben.
- können Messgeräte wie Digitalmultimeter und Oszilloskope anwenden und die hierbei entstehenden Messunsicherheiten berechnen.
- sind in der Lage technische Berichte zu erstellen.

**Inhalt**

Laborversuche:

- Kalibrieren von Messgeräten und Messen von Spannung, Strom und Widerstände
- Brückenschaltungen
- Oszilloskop

**Anforderungen der Präsenzzeit**

- Aktive Durchführung der Laborversuche
- Nachfragen bei Unklarheiten

**Anforderungen des Selbststudiums**

- Intensive Vorbereitung auf die jeweiligen Versuche anhand der Laboranleitung
- Vorbereitung der Messprotokolle
- Anfertigung von Laborberichten

**Literatur**

- Foliensatz zur Vorlesung Grundlagen der Messtechnik, <https://moodle.hs-hannover.de/course/view.php?id=4085>
- Laboranleitung mit Beschreibung der Versuche, <https://f1.hs-hannover.de/fachgebiete/elektrische-messtechnik/labore/labor-grundlagen-messtechnik/index.html>



**Teilmodul MEC-106-02 / Labor Grundlagen der Elektrotechnik (5)****Untertitel**

<b>Verantwortliche(r)</b>	Koch, Michael, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	MEC
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Labor, 1 SWS
<b>Credits</b>	1.25
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	17 h / 20 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Einarbeitung in die Fragestellung
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Gleich- und Wechselstromtechnik bestanden, Besuch von Grundlagen Feldtheorie
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[EA], [B], [P]
<b>Gruppengröße</b>	12

**Angestrebte Lernergebnisse****Die Studierenden**

- können die in Gleich- und Wechselstromtechnik sowie Feldtheorie erworbenen Kenntnisse experimentell anwenden.
- besitzen die Fähigkeit zur Dokumentation und Auswertung eigener experimenteller Arbeiten.

**Inhalt**

Es sind 5 Versuche aus den Gebieten Gleich- und Wechselstromtechnik sowie elektrischer und magnetischer Felder mit entsprechender Dokumentation und Auswertung durchzuführen. Zu einem Versuch ist eine ausführliche Versuchsbeschreibung mit theoretischen Hintergrund zu erstellen.

**Anforderungen der Präsenzzeit****Anforderungen des Selbststudiums**

Vergleich theoretischer Modelle mit experimentellen Ergebnissen.  
Selbstständiges Erstellen der Laborberichte mit kritischer Diskussion der eigenen Resultate.

**Literatur**

Laboranleitung und darin angegebene spezielle Literatur zum Versuch.  
[https://docs.f1.hs-hannover.de/dl\\_fachgebiete/labore.php?id\\_fachgebiet=3](https://docs.f1.hs-hannover.de/dl_fachgebiete/labore.php?id_fachgebiet=3)

## Modul EIT-109 / Grundlagen der Feldtheorie

### Untertitel

Modulniveau	Grundlagenmodul, 3. Semester
Pflicht / Wahlpflicht	Pflichtmodul
Teilmodule	EIT-109-01 / Grundlagen der Feldtheorie, Pflicht
Verantwortliche(r)	Koch, Michael, Professor
Credits (1Cr = 30h)	5.00
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Voraussetzungen nach	keine
Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Gleichstromtechnik, Wechselstromtechnik
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90], [H], [B]

### Angestrebte Lernergebnisse

#### Die Studierenden

- kennen die Grundbegriffe der Theorie des elektrischen Strömungsfeldes, des elektrischen Feldes und des magnetischen Feldes und können die zugrundeliegenden physikalischen Phänomene erklären.
- beherrschen die wichtigsten Methoden der Feldberechnung und können diese auf reale Problemstellungen der Elektrotechnik anwenden.
- kennen die grundlegenden technischen Anwendungen der Feldtheorie.
- sind befähigt, konkrete Aufgabenstellungen in jedem dieser Bereiche zu lösen.

## Teilmodul EIT-109-01 / Grundlagen der Feldtheorie

### Untertitel

Verantwortliche(r)	Koch, Michael, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MEC, SFT
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 4 SWS
Credits	5.00
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Tutorium, Aufgabensammlung
Empfohlene Voraussetzungen	Gleichstromtechnik, Wechselstromtechnik
Studien-/ Prüfungsleistungen	siehe Modul
Gruppengröße	50

### Angestrebte Lernergebnisse

#### Die Studierenden

- kennen die Grundbegriffe der Theorie des elektrischen Strömungsfeldes, des elektrischen Feldes und des magnetischen Feldes und können die zugrundeliegenden physikalischen Phänomene erklären.
- beherrschen die wichtigsten Methoden der Feldberechnung und können diese auf reale Problemstellungen der Elektrotechnik anwenden.
- kennen die grundlegenden technischen Anwendungen der Feldtheorie.
- sind befähigt, konkrete Aufgabenstellungen in jedem dieser Bereiche zu lösen.

### Inhalt

- Elektrisches Strömungsfeld: Ladungs- und Stromdichte, Ladungserhaltungssatz, Grenzbedingungen
- Elektrisches Feld: Coulombkraft, elektrisches Feld, elektrische Erregung, Gaußscher Satz, Grenzbedingungen, Materialeigenschaften
- Magnetisches Feld: Lorentzkraft, magnetisches Feld, Flussdichte und Fluss, Durchflutungsgesetz, Grenzbedingungen, Materialeigenschaften, Eisenkreise, Induktionsgesetz, Generator, Transformator

### Anforderungen der Präsenzzeit

Konzentrierte Mitarbeit

### Anforderungen des Selbststudiums

selbstständiges Bearbeiten von Übungsaufgaben, intensives Nacharbeiten der Vorlesung

### Literatur

Wilfried Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure 1, 2005.

Clusert, Wiesemann: Grundgebiete der Elektrotechnik 1, Bd. 1:2008, Bd. 2: 2007.

Gerd Hagmann: Grundlagen der Elektrotechnik 1, 1994.

Skript zur Vorlesung:

[https://docs.f1.hs-](https://docs.f1.hs-hannover.de/dl_fachgebiete/repository_fachgebiete/EIT_GET/Vorlesungsunterlagen/GFT/Skript_Feldtheorie_Koch_Patzke.pdf)

[hannover.de/dl\\_fachgebiete/repository\\_fachgebiete/EIT\\_GET/Vorlesungsunterlagen/GFT/Skript\\_Feldtheorie\\_Koch\\_Patzke.pdf](https://docs.f1.hs-hannover.de/dl_fachgebiete/repository_fachgebiete/EIT_GET/Vorlesungsunterlagen/GFT/Skript_Feldtheorie_Koch_Patzke.pdf)

## Modul EIT-112 / Lineare Systeme

Untertitel	-
Modulniveau	Grundlagenmodul, 3. Semester
Pflicht / Wahlpflicht	Pflichtmodul
Teilmodule	EIT-112-01 / Lineare Systeme, Pflicht
Verantwortliche(r)	Haupt, Hildegard, Professorin
Credits (1Cr = 30h)	5.00
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Voraussetzungen nach	keine
Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Gleichstromtechnik, Wechselstromtechnik, Mathematik 1 und 2
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90]

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- beherrschen die Berechnung passiver Netzwerke mit Hilfe der Vierpoltheorie.
- können periodische Wechselgrößen als reelle oder komplexe Fourierreihe berechnen und darstellen.
- kennen die Fouriertransformation.
- Die Studierenden kennen wichtige Eigenschaften der Laplace-Transformation
- können Ausgleichsvorgänge in linearen Netzwerken im Zeitbereich und Bildbereich (Laplace) berechnen.

## Teilmodul EIT-112-01 / Lineare Systeme

### Untertitel

<b>Verantwortliche(r)</b>	Haupt, Hildegard, Professorin
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MEC, SFT
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung, 4 SWS
<b>Credits</b>	5.00
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Skript Lineare Systeme und Literatur
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Gleichstromtechnik, Wechselstromtechnik, Mathematik 1 und 2
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	siehe Modul
<b>Gruppengröße</b>	50

### Angestrebte Lernergebnisse

#### Die Studierenden

- beherrschen die Berechnung passiver Netzwerke mit Hilfe der Vierpoltheorie.
- können periodische Wechselgrößen als reelle oder komplexe Fourierreihe berechnen und darstellen.
- kennen die Fouriertransformation.
- Die Studierenden kennen wichtige Eigenschaften der Laplace-Transformation
- können Ausgleichsvorgänge in linearen Netzwerken im Zeitbereich und Bildbereich (Laplace) berechnen.

#### Inhalt

- Vierpoltheorie: Vierpolgleichungen, -parameter, passive Vierpole, Kenngrößen, Zusammenschaltung von Vierpolen
- Reelle und komplexe Fourierreihenentwicklung periodischer Wechselgrößen
- Einführung in die Fouriertransformation
- Berechnungsmethoden für Ausgleichsvorgänge in linearen Netzwerken: Differentialgleichung und Laplace-Transformation
- Übertragungsfunktion, Gewichtsfunktion, Übergangsfunktion

#### Anforderungen der Präsenzzeit

Konzentrierte Mitarbeit, eigenständiges Bearbeiten von Beispielaufgaben

#### Anforderungen des Selbststudiums

selbstständiges Bearbeiten von Übungsaufgaben, konsequentes Nacharbeiten der Vorlesung; Nachvollziehen von Beispielen und Übungen mit Matlab

#### Literatur

Weißgerber, Wilfried (2009): Elektrotechnik für Ingenieur 3; Vieweg+Teubner; GWV Fachverlage GmbH; Wiesbaden  
 Föllinger, O. (2007) Laplace-, Fourier-, und z-Transformation; Hüthig Verlag; Heidelberg  
 Lathi, B. P. (2005): Linear Systems and Signals; Oxford University Press, Oxford

**Modul EIT-114 / Digitaltechnik und Mikroprozessortechnik**

Untertitel	DMZ
Modulniveau	Grundlagenmodul, 3. Semester
Pflicht / Wahlpflicht	Pflichtmodul
Teilmodule	EIT-114-01 / Digitaltechnik und Mikroprozessortechnik, Pflicht
Verantwortliche(r)	Streitenberger, Martin, Professor
Credits (1Cr = 30h)	5.00
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Voraussetzungen nach	keine
Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Informatik
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90], [M]

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- können einfache kombinatorische und sequenzielle Digitalschaltungen identifizieren, analysieren und entwerfen.
- erkennen die verschiedenen Beschreibungsformen von Schaltnetzen, Schaltwerken und Zustandsautomaten und sind in der Lage, diese ineinander umzuwandeln.
- können mehrere Möglichkeiten zur Realisierung von Digitalschaltungen unterscheiden sowie Aufbau und Funktion programmierbarer Logikschaltkreise (CPLD, FPGA) und die dafür erforderlichen Entwurfsverfahren beschreiben.
- sind in der Lage, grundlegende Funktionseinheiten von Mikrocontrollern und deren Zusammenspiel zu beschreiben und verschiedene Architekturen, Peripheriemodule und Speichertypen zu unterscheiden.
- können die Arbeitsweise von Adress- und Datenbus erklären, die Adressraum-Organisation analysieren und planen und den Programmablauf auf Maschinenebene zu beschreiben.
- sind imstande, einfache Mikrocontroller-Programme in Assembler zu analysieren und zu entwerfen.

## Teilmodul EIT-114-01 / Digitaltechnik und Mikroprozessortechnik

Untertitel	DMZ
Verantwortliche(r)	Streitenberger, Martin, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MEC, SFT
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 4 SWS
Credits	5.00
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Intensives Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes, Bearbeiten von Übungsaufgaben
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Informatik
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90], [M]
Gruppengröße	50

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- können einfache kombinatorische und sequenzielle Digitalschaltungen identifizieren, analysieren und entwerfen.
- erkennen die verschiedenen Beschreibungsformen von Schaltnetzen, Schaltwerken und Zustandsautomaten und sind in der Lage diese ineinander umzuwandeln.
- können mehrere Möglichkeiten zur Realisierung von Digitalschaltungen unterscheiden sowie Aufbau und Funktion programmierbarer Logikschaltkreise (CPLD, FPGA) und die dafür erforderlichen Entwurfsverfahren beschreiben.
- sind in der Lage, grundlegende Funktionseinheiten von Mikrocontrollern und deren Zusammenspiel zu beschreiben und verschiedene Architekturen, Peripheriemodule und Speichertypen zu unterscheiden.
- können die Arbeitsweise von Adress- und Datenbus erklären, die Adressraum-Organisation analysieren und planen und den Programmablauf auf Maschinenebene zu beschreiben.
- sind imstande, einfache Mikrocontroller-Programme in Assembler zu analysieren und zu entwerfen.

### Inhalt

#### 1. Digitaltechnik

- Elektrische Repräsentation und zeitliche Darstellung binärer Signale
- Synthese, Analyse und Simulation von Schaltnetzen (kombinatorische Logik) und Schaltwerken (sequenzielle Logik und endliche Zustandsautomaten)
- grundlegende kombinatorische und sequenzielle Funktionseinheiten (z. B. Multiplexer, En-/Decoder, Addierer, Register, Seriell-Parallel-Umsetzer usw.)
- Hardware-Realisierung komplexer Digitalschaltungen mit programmierbaren Logikschaltkreisen (CPLD, FPGA) und Grundzüge der Synthese mittels Hardwarebeschreibungssprache

#### 2. Mikrocontroller-Technik:

- Aufbau, Architekturen, Maschinenzzyklus, Speicherzugriff
- Peripheriemodule und Speichertypen
- Organisation des Adressraums und Adressdekodierung
- Programmablaufkonzepte (Endlosschleifen, Interrupts usw.)
- Programmierung auf Maschinenebene (Assembler)

### Anforderungen der Präsenzzeit

Aktive Teilnahme an der Vorlesung

### Anforderungen des Selbststudiums

Intensives Nacharbeiten der Vorlesungsinhalte, Lösen von Aufgaben

### Literatur

Vorlesungsunterlagen und Hersteller-Datenblätter

Wöstenkühler: „Grundlagen der Digitaltechnik: Elementare Komponenten, Funktionen und Steuerungen“, Carl Hanser Fachbuchverlag, 1. Aufl., 2016.

Gehrke, Winzker, Urbanski, Weitowitz: „Digitaltechnik : Grundlagen, VHDL, FPGAs, Mikrocontroller“,

Springer-Vieweg, 7. Aufl., 2016.

Wüst: „Mikroprozessortechnik: Grundlagen, Architekturen, Schaltungstechnik und Betrieb von Mikroprozessoren und Mikrocontrollern“, Vieweg + Teubner, 3. Aufl., 2009.



## Modul MEC-111 / Konstruktion 2

Untertitel	-
Modulniveau	Grundlagenmodul, 3. Semester
Pflicht / Wahlpflicht	Pflichtmodul
Teilmodule	MAB-110-01 / Maschinenelemente 1, Pflicht
Verantwortliche(r)	Niehe, Stefan, Professor
Credits (1Cr = 30h)	5.00
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Voraussetzungen nach	keine
Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90]

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- können den Aufbau wesentlicher Maschinenelemente beschreiben und erklären.
- können Eigenschaften und Funktionen von Maschinenelementen differenzieren.
- können Maschinenelemente in Abhängigkeit äußerer Rahmenbedingungen auslegen.
- sind in der Lage, geeignete Maschinenelemente zu einem Gesamtsystem zu kombinieren und können dessen Zusammenspiel beurteilen.
- können verbreitete Berechnungsprogramme anwenden und die berechneten Ergebnisse beurteilen.

**Teilmodul MAB-110-01 / Maschinenelemente 1****Untertitel**

<b>Verantwortliche(r)</b>	Niehe, Stefan, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	MAT, MEC
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung, 4 SWS
<b>Credits</b>	5.00
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Rechnen von Übungsaufgaben, Literaturstudien
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Keine
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	siehe Modul
<b>Gruppengröße</b>	50

**Angestrebte Lernergebnisse**

Studierende werden befähigt, ausgewählte Maschinenelemente anwendungsgerecht entsprechend der mechanischen, geometrischen sowie anderweitiger Anforderungen auszuwählen, auszulegen und zu dimensionieren und so geforderte Produkteigenschaften unter vorgegebenen Betriebsbedingungen zu evaluieren und zu validieren. Hinsichtlich der Konstruktion von Maschinen und Anlagen sollen Studierende nicht nur betriebswirtschaftliche, sondern auch ökologische Zusammenhänge erkennen

**Inhalt**

Die Inhalte zielen auf eine vertiefte Wissensvermittlung zum Aufbau, der Vielfalt der einzelnen Konstruktionselemente und zu den normgerechten Grundkenntnissen für ihre Berechnung und Gestaltung. Folgende Elemente sind Lehrschwerpunkte des Teilmoduls: Festigkeitsberechnung (Achsen und Wellen), elastische Federn, Schraubverbindungen, Welle-Nabe-Verbindungen. Übungsaufgaben sind durch die Studierenden eigenständig, teils unter pädagogischer Anleitung zu lösen.

**Anforderungen der Präsenzzeit**

keine

**Anforderungen des Selbststudiums**

Rechnen von Aufgaben

**Literatur**

Wittel, H. et al.. Roloff/Matek (2017): Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung. Springer-Vieweg, Wiesbaden,. ISBN 978-3658090814.

Schlecht, B. (2015): Maschinenelemente, Band 1 und 2. Pearson, London,. ISBN 978-3868942682.

Rieg, F. et al.. Decker (2018): Maschinenelemente: Funktion, Gestaltung und Berechnung. Hanser, München,. ISBN 978-3446438569.

Vorlesungsskript des Dozenten (unveröffentlicht)

## Pflichtmodule des 2. Studienabschnitts

### Modul EIT-245 / Simulation

Untertitel

**Modulniveau** Vertiefungsmodul, 4. Semester

**Pflicht / Wahlpflicht** Pflichtmodul

**Teilmodule** EIT-245-01 / Simulation, Pflicht  
EIT-245-02 / Labor Simulation, Pflicht

**Verantwortliche(r)** Schoof, Sönke, Professor

**Credits (1Cr = 30h)** 5.00

**Häufigkeit des Angebots** jedes Semester

**Präsenzstunden / Selbststudium** 68 h / 82 h

**Voraussetzungen nach** keine

**Prüfungsordnung**

**Empfohlene Voraussetzungen** Mathematik 1-3, Grundlagen der Informatik

**Studien-/ Prüfungsleistungen** siehe Teilmodule

#### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- können die Simulationsverfahren für kontinuierliche und diskrete Systeme benennen und anwenden.
- können selbstständig Systeme analysieren, Simulationsmodelle aufstellen, implementieren und validieren.
- beherrschen den Umgang mit gängigen Simulationswerkzeugen und können die Ergebnisse interpretieren und präsentieren.

## Teilmodul EIT-245-01 / Simulation

**Untertitel**

**Verantwortliche(r)** Schoof, Sönke, Professor

**Sprache** Deutsch

**Zuordnung zu Curricula** INI, MAT, MEC

**Veranstaltungsart, SWS** Vorlesung, 2 SWS

**Credits** 2.50

**Präsenzstunden / Selbststudium** 34 h / 41 h

**Empfehlungen zum Selbststudium** Nachbereitung der Vorlesung, Übungsaufgaben bearbeiten

**Empfohlene Voraussetzungen**

- Mathematik 1-3 oder Analysis 1-3 und Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 1
- Grundlagen der Informatik

**Studien-/ Prüfungsleistungen** [K60], [M], [H], [P]

**Gruppengröße** 25

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- können die Simulationsverfahren für kontinuierliche und diskrete Systeme benennen und anwenden.
- können selbstständig Systeme analysieren, Simulationsmodelle aufstellen, implementieren und validieren.
- können Simulationsergebnisse auswerten und die Ergebnisse ins reale Umfeld übertragen.

**Inhalt**

- Grundbegriffe der Simulationstechnik, Klassifizierung von Systemen, Modellbildung, Validierung.
- Verfahren für kontinuierliche Systeme, Fehlerordnung, Stabilität, Anwendungsbeispiele.
- Verfahren für diskrete Systeme, Blockmodellierung, stochastische Validierung, Markowketten, Warteschlangenmodelle, Anwendungsbeispiele.

**Anforderungen der Präsenzzeit**

konzentrierte Mitarbeit

**Anforderungen des Selbststudiums**

selbständiges Bearbeiten der Übungsaufgaben,  
intensives Nacharbeiten der Vorlesung

**Literatur**

Skript Simulationsverfahren, Prof. S. Schoof, Hochschule Hannover, [moodle.hs-hannover.de](http://moodle.hs-hannover.de)  
MATLAB/Simulink, eine Einführung, Prof. R. Kutzner und Prof. S. Schoof, LUIS-Handbuch 6. Auflage, 2014.

## Teilmodul EIT-245-02 / Labor Simulation

### Untertitel

Verantwortliche(r)	Schoof, Sönke, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	INI, MAT, MEC
Veranstaltungsart, SWS	Labor, 2 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	34 h / 41 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Vorbereitung der Laborversuche, Auswertung der Ergebnisse, Nachbereitung
Empfohlene Voraussetzungen	- Mathematik 1-3 oder Analysis 1-3 und Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik 1 - Grundlagen der Informatik
Studien-/ Prüfungsleistungen	[EA], [B], [P]
Gruppengröße	16

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- können eine Simulationsaufgabe analysieren, umsetzen und implementieren.
- beherrschen den Umgang mit gängigen Simulationswerkzeugen und können die Ergebnisse interpretieren und präsentieren.

### Inhalt

- diskrete Simulation des Verkehrsflusses an einer Lichtsignalanlage
- ereignisorientierte Simulation einer Fahrstuhlsteuerung
- kontinuierliche Simulation einer Fahrzeugfederung
- diskrete und stochastische Simulation einer Telefonanlage

### Anforderungen der Präsenzzeit

selbstständiges Arbeiten mit Simulationsprogrammen, mündliche Darstellung und Interpretation der Versuchsergebnisse, Erläuterung des theoretischen Hintergrunds.

### Anforderungen des Selbststudiums

Durcharbeiten der Versuchsanleitungen und Erarbeiten des theoretischen Hintergrunds, Einarbeitung in die Anwendung der Simulationsprogramme

### Literatur

Skript Simulationsverfahren, Prof. S. Schoof, Hochschule Hannover  
MATLAB/Simulink, Prof. R. Kutzner und Prof. S. Schoof, RRZN-Handbuch 6. Auflage, 2014.

**Modul MEC-202 / Antriebstechnik in der Automatisierungstechnik**

<b>Untertitel</b>	Elektrische Antriebstechnik
<b>Modulniveau</b>	Vertiefungsmodul, 4. Semester
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflichtmodul
<b>Teilmodule</b>	EIT-235-01 / Antriebstechnik, Pflicht MEC-202-02 / Leistungselektronik für elektrische Antriebe, Pflicht
<b>Verantwortliche(r)</b>	Kreim, Alexander, Professor
<b>Credits (1Cr = 30h)</b>	5.00
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jedes Semester
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	siehe Teilmodule

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- haben Grundkenntnisse der elektrischen Antriebstechnik.
- können mit leistungselektronisch gesteuerten Maschinen einfache Aufgaben der Antriebstechnik lösen.
- können einen Antriebsstrang beurteilen und die einzelnen Teilfunktionen beschreiben.
- sind in der Lage für einfache Anwendungen Antriebssysteme zu dimensionieren und auszulegen.
- kennen die wesentlichen Normungen und Regelungen der Antriebstechnik.

**Teilmodul EIT-235-01 / Antriebstechnik**

<b>Untertitel</b>	Grundlagen der elektrischen Antriebstechnik
<b>Verantwortliche(r)</b>	Kreim, Alexander, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ATP, MEC
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung, 2 SWS
<b>Credits</b>	2.50
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	34 h / 41 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	siehe Literaturhinweise
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Elektrotechnische Grundlagen
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[K60], [M], [H]
<b>Gruppengröße</b>	40

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- kennen die Anwendungen und Einsatzgebiete von Servoantrieben.
- kennen die Aufbauten von Servoantrieben und deren einzelnen Komponenten.
- kennen die Wirkungsweisen und das Betriebsverhalten von Servoantrieben im Zusammenwirken mit den entsprechenden Prozessbelastungen.
- können eine differenzierte Auswahl für verschiedene Anwendungen treffen.

**Inhalt**

- Grundlagen der Anwendung, des Aufbaus, der Einsatzgebiete, des Betriebsverhaltens und der Schaltungen von Servoantrieben im Zusammenwirken mit den jeweiligen Lastfällen
- Rotierende und lineare Antriebe
- Gleichstrommaschine
- Asynchronmaschine
- Synchronmaschine mit Permanentmagnet
- Elektronisch kommutierte Maschine
- Schrittmotor
- Gegenüberstellung und Auswahl der Antriebsverfahren
- Systemintegration
- Auslegung und Auswahl

**Anforderungen der Präsenzzeit**

Besuch der Vorlesungen

**Anforderungen des Selbststudiums**

Nacharbeit des Vorlesungsstoffes und Berechnung von Beispielaufgaben

**Literatur**

Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag  
Binder, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer Verlag (2012)  
Brosch, P.F.: Antriebspraxis, Vogel Business Media (2017)  
Kiel, E. (Hrsg.): Antriebslösungen, Springer-Verlag  
Eckhardt, H.: Grundzüge Elektrischer Maschinen, Teubner Verlag  
Nürnberg: Prüfung Elektrischer Maschinen, Springer Verlag  
Leonhard: Regelung in der Antriebstechnik, Teubner Verlag

## Teilmodul MEC-202-02 / Leistungselektronik für elektrische Antriebe

Untertitel	-
Verantwortliche(r)	Sahan, Benjamin, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	MEC
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 2 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	34 h / 41 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Vor- und Nachbereitung der Vorlesungen und Übungen, empfohlene Übungen, siehe Literaturhinweise
Empfohlene Voraussetzungen	Module 1. Studienabschnitt, speziell EGr1-3, Grundlagen elektrischer Maschinen
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K60], [M], [H]
Gruppengröße	40

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- haben Grundkenntnisse der Leistungselektronik.
- können diese zur Regelung von elektrischen Antrieben mit Gleichstrom, Wechselstrom- und Drehstrommaschinen anwenden.
- können wesentliche Stromrichter für die verschiedenen Maschinen und Anwendungen zuordnen.
- können Kenngrößen benennen.

### Inhalt

- Grundkenntnisse Leistungselektronisches System und Leistungshalbleiterschalter - Schaltungen und Wirkungsweise der netz- und selbstgeführten Stromrichter
- Wesentliche Modulationsverfahren
- Stromrichtergespeiste DC- und AC-Antriebe und deren Stellgrößen und Betriebsverhalten.

### Anforderungen der Präsenzzeit

Besuch der Vorlesungen

### Anforderungen des Selbststudiums

Nachbereitung der Vorlesungen, Nachbereitung der Übungen

### Literatur

Hagmann, Gert: Leistungselektronik, Darstellungen/Anwendungen, AULA-Verlag Wiesbaden  
 Hofer, Klaus: Moderne Leistungselektronik und Antriebe, VDE-Verlag Berlin  
 Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag, München/Wien  
 Brosch, P.F.: Antriebspraxis, Vogel Business Media, 2017.  
 Kiel, E. (Hrsg.): Antriebslösungen, Springer-Verlag, 2007.  
 Brosch, P.; Landrath, J.; Wehberg, J.: Leistungselektronik, Vieweg Verlag, 2000.



## Modul MEC-203 / Sensor- und Steuerungstechnik

**Untertitel**

<b>Modulniveau</b>	Vertiefungsmodul, 4. Semester
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflichtmodul
<b>Teilmodule</b>	EIT-232-01 / Steuerungstechnik Vorlesung, Pflicht MEC-203-01 / Sensorik, Pflicht
<b>Verantwortliche(r)</b>	Beißner, Stefan, Professor
<b>Credits (1Cr = 30h)</b>	5.00
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jedes Semester
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	erfolgreicher Abschluss des 1. Studienabschnitts
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	siehe Teilmodule

**Angestrebte Lernergebnisse****Die Studierenden**

- sind in der Lage, den Aufbau und die Anwendungen von Sensoren und SPS-Anlagen darzustellen.
- kennen die Prinzipien, nach denen physikalische Größen wie Kraft, Druck, Beschleunigung, Drehrate, Weg, Temperatur, Durchfluss und elektromagnetische Felder gemessen werden und sind daher in der Lage für gegebene Mess- und Steuerungsaufgaben die geeigneten Sensoren auszuwählen und zu dimensionieren.
- sind darüber hinaus in der Lage eine Steuerungsaufgabe zu verstehen, zu analysieren und mit Hilfe von Entwurfsmethoden einen Steuerungsentwurf zu erstellen.
- sind befähigt, den Entwurf in ein SPS-Programm zu überführen und zu testen.

## Teilmodul EIT-232-01 / Steuerungstechnik Vorlesung

### Untertitel

Verantwortliche(r)	Imiela, Joachim, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ATP, EAN, MEC
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung und Übungen in Kleingruppen (ggf. im RZ), 2 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	34 h / 41 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Vor- u. Nachbereitung der Vorlesung, Aufgaben im Skript bearbeiten, Programmierung der Beispielaufgaben im Projektierungssystem
Empfohlene Voraussetzungen	1. Studienabschnitt
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K60]
Gruppengröße	35

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- können die Grundlagen der Steuerungstechnik sowie Steuerungssysteme beschreiben.
- sind in der Lage verschiedene Methoden für die Entwicklung eines Steuerungsentwurfes anzuwenden.
- sind auf Basis dieses Steuerungsentwurfes in der Lage das Steuerungsprogramm in den 5 Standardsprachen der IEC 61131-3 Norm zu konzipieren und zu erstellen.

### Inhalt

- Aufbau von SPS Anlagen
- Analyse von Steuerungsproblemen
- Erstellung eines Schaltungsentwurfs
- Programmierung in AWL (Anweisungsliste), KOP (Kontaktplan) und FUP (Funktionsplan)
- Beschreibung von Prozessen durch Ablaufketten

### Anforderungen der Präsenzzeit

Aktive Teilnahme an der Vorlesung

### Anforderungen des Selbststudiums

selbstständiges Bearbeiten der Übungen, Nacharbeiten der Vorlesung, Literaturstudium, Nacharbeiten der Aufgaben im Programmiersystem

### Literatur

- Skript to the seminar, webdriveDOCSImiela
- Automatisieren mit SPS: Theorie und Praxis Verlag: Gunter Wellenreuther, Dieter Zastrow, Vieweg+Teubner 6. Aufl. 2015, ISBN: 978-3834825971

**Teilmodul MEC-203-01 / Sensorik****Untertitel****Verantwortliche(r)** Beißner, Stefan, Professor**Sprache** Deutsch**Zuordnung zu Curricula** MEC**Veranstaltungsart, SWS** Vorlesung, 2 SWS**Credits** 2.50**Präsenzstunden / Selbststudium** 34 h / 41 h**Empfehlungen zum Selbststudium** Nacharbeiten der Vorlesung**Empfohlene Voraussetzungen** 1. Studienabschnitt**Studien-/ Prüfungsleistungen** [K60], [M], [H], [EA], [P]**Gruppengröße** 50**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- können Prinzipien nach denen physikalische Größen wie Kraft, Druck, Beschleunigung, Drehrate, Weg, Temperatur, Durchfluss und elektromagnetische Felder gemessen werden wiedergeben, ihre Vor- und Nachteile benennen und an Beispielen verdeutlichen.
- sind dadurch in der Lage, für eine Messaufgabe den geeigneten Sensor auszuwählen, das Verhalten dieses Sensors zu berechnen sowie die zur Auswertung erforderliche elektronische Schaltung zu entwickeln.

**Inhalt**

- Sensorbegriff
- Sensoren und Messverfahren für Druck, Kraft, Beschleunigung, Länge, Temperatur, Drehzahl, Durchfluss, Feldgrößen

**Anforderungen der Präsenzzeit**

Aktive Teilnahme an der Vorlesung

**Anforderungen des Selbststudiums**

- Nachbereitung der Lehrinhalte
- Bearbeitung der Übungsaufgaben

**Literatur**

- Skript zur Vorlesung: Beißner/Dreetz, Grundlagen der Sensorik, <https://moodle.hs-hannover.de/course/view.php?id=4086>
- Schrüfer, Elmar, Elektrische Messtechnik, Carl Hanser Verlag München, 2001.
- Elbel, Thomas, Mikrosensorik, Vieweg Verlag, 1996.

## Modul EIT-201 / Grundlagen der Regelungstechnik

**Untertitel**

<b>Modulniveau</b>	Vertiefungsmodul, 4. Semester
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflichtmodul
<b>Teilmodule</b>	EIT-201-01 / Grundlagen der Regelungstechnik, Pflicht
<b>Verantwortliche(r)</b>	Blath, Jan Peter, Professor
<b>Credits (1Cr = 30h)</b>	5.00
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jedes Semester
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Voraussetzungen nach</b>	keine
<b>Prüfungsordnung</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Mathematik, Systemverhalten, E-Grundlagen
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[K90]

**Angestrebte Lernergebnisse****Die Studierenden**

- kennen Methoden und Verfahren zur Beschreibung linearer Einfachregelkreise.
- kennen wichtige Standardübertragungsglieder der Regelungstechnik.
- können anhand experimenteller Daten Streckenparameter bestimmen.
- können Regelstrecken und Regelkreise im Zeit- und Frequenzbereich analysieren.
- sind in der Lage, einschleifige und mehrschleifige Regelkreise zu entwerfen.

## Teilmodul EIT-201-01 / Grundlagen der Regelungstechnik

### Untertitel

Verantwortliche(r)	Blath, Jan Peter, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MAT, MEC, SFT
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung und Übungen in Kleingruppen (ggf. im RZ), 4 SWS
Credits	5.00
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Literatur zur Systemtheorie und Regelungstechnik, Nachvollziehen von Beispielen und Übungsaufgaben mit Matlab/Simulink oder Scilab/Xcos
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik, Theorie linearer Systeme
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90]
Gruppengröße	50

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- kennen Methoden und Verfahren zur Beschreibung linearer Einfachregelkreise.
- kennen wichtige Standardübertragungsglieder der Regelungstechnik.
- können anhand experimenteller Daten Streckenparameter bestimmen.
- können Regelstrecken und Regelkreise im Zeit- und Frequenzbereich analysieren.
- sind in der Lage, einschleifige und mehrschleifige Regelkreise zu entwerfen.

### Inhalt

- Der Standardregelkreis
- Beschreibung linearer Systeme im Zeit- und Frequenzbereich
- Modellbildung
- Anforderungen an den Regelkreis
- Der PID-Regler
- Einstellregeln
- Das vereinfachte Nyquist-Kriterium
- Reglerentwurf mittels vorgegebener Phasenreserve
- Regelkreisstrukturen

### Anforderungen der Präsenzzeit

konzentrierte Mitarbeit in der Vorlesung

### Anforderungen des Selbststudiums

Nachbearbeiten der Vorlesung, selbständiges Lösen von Übungsaufgaben, Vertiefung der Vorlesungsinhalte mittels Fachliteratur

### Literatur

Heinz Unbehauen: „Regelungstechnik 1“, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, 2008.

Otto Föllinger: „Regelungstechnik“, VDE Verlag, Berlin, 2016.

Heinz Mann, Horst Schiffelgen und Rainer Froriep: „Einführung in die Regelungstechnik“, Hanser Verlag, München, 2009.

Holger Lutz und Wolfgang Wendt: „Taschenbuch der Regelungstechnik“, Harri Deutsch Verlag, Frankfurt am Main, 2014.

**Modul MEC-207 / Bauelemente und analoge Schaltungstechnik**

<b>Untertitel</b>	BAS
<b>Modulniveau</b>	Vertiefungsmodul, 4. Semester
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflichtmodul
<b>Teilmodule</b>	EIT-118-01 / Bauelemente und analoge Schaltungstechnik, Pflicht
<b>Verantwortliche(r)</b>	Witte, Pascal, Professor
<b>Credits (1Cr = 30h)</b>	5.00
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jedes Semester
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Gleich- und Wechselstromtechnik, Mathematik 1 und 2, Grundlagen Feldtheorie, Werkstoffe und Halbleiter
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[K90], [M], [Pf]

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- können Anordnungen nach thermischen Gesichtspunkten analysieren, thermische Ersatzschaltbilder erstellen und Kühlkörper dimensionieren.
- sind in der Lage, Funktion, Aufbau, Kenngrößen und wesentliche technische Eigenschaften realer passiver und aktiver Bauelemente zu beschreiben (wie z. B. Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Dioden, Transistoren).
- können einfache Analogschaltungen mit einem Transistor für grundlegende Anwendungen (z. B. Strom- oder Spannungsregelung, Kleinsignalverstärker, Schalten mit Transistoren) benennen, analysieren oder dimensionieren.
- sind befähigt, Arbeitspunkt und differenzielle Kenngrößen einer Transistor-Schaltung zu unterscheiden
- können Analogschaltungen mit einem oder mehreren Operationsverstärkern benennen, analysieren oder dimensionieren.

## Teilmodul EIT-118-01 / Bauelemente und analoge Schaltungstechnik

<b>Untertitel</b>	BAS
<b>Verantwortliche(r)</b>	Witte, Pascal, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MEC, SFT
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung, 4 SWS
<b>Credits</b>	5.00
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Intensives Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes, Bearbeiten von Übungsaufgaben
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Gleich- und Wechselstromtechnik, Mathematik 1 und 2, Grundlagen Feldtheorie, Werkstoffe und Halbleiter
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[K90]
<b>Gruppengröße</b>	50

### Angestrebte Lernergebnisse

#### Die Studierenden

- können Anordnungen nach thermischen Gesichtspunkten analysieren, thermische Ersatzschaltbilder erstellen und Kühlkörper dimensionieren.
- sind in der Lage, Funktion, Aufbau, Kenngrößen und wesentliche technische Eigenschaften realer passiver und aktiver Bauelemente zu beschreiben (wie z. B. Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Dioden, Transistoren).
- können einfache Analogschaltungen mit einem Transistor für grundlegende Anwendungen (z. B. Strom- oder Spannungsregelung, Kleinsignalverstärker, Schalten mit Transistoren) benennen, analysieren oder dimensionieren.
- sind befähigt, Arbeitspunkt und differenzielle Kenngrößen einer Transistor-Schaltung zu unterscheiden
- können Analogschaltungen mit einem oder mehreren Operationsverstärkern benennen, analysieren oder dimensionieren.

### Inhalt

- Erwärmung und Kühlung von Bauelementen
- Eigenschaften passiver Bauelemente: Leitungen, Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Halbleiter-Widerstände
- Aufbau, Funktion und Eigenschaften aktiver Bauelemente: Dioden, Feldeffekt- und Bipolar-Transistoren
- Transistor-Grundsaltungen und Anwendungsschaltungen mit Transistoren und Dioden
- Aufbau und Funktion von Operationsverstärkern sowie Grund- und Anwendungsschaltungen

### Anforderungen der Präsenzzeit

Aktive Mitarbeit in Vorlesungen und integrierten Übungen

### Anforderungen des Selbststudiums

Intensives Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes, Bearbeiten von Übungsaufgaben

### Literatur

Tietze, Schenk: „Halbleiterschaltungstechnik“, Springer Vieweg, 15. Aufl., 2016  
 Siegl, Zocher: „Schaltungstechnik - analog und gemischt analog/digital : Entwicklungsmethodik, Funktionsschaltungen, Funktionsprimitive von Schaltkreisen“, Springer Vieweg, 5. Aufl., 2014  
 Stiny: „Passive elektronische Bauelemente“, Springer Vieweg, 2. Aufl., 2015  
 Stiny: „Aktive elektronische Bauelemente“, Springer Vieweg, 3. Aufl., 2016  
 Kopp: „Bauelemente der Elektrotechnik“, Vorlesungsskript, 2017, <https://moodle.hs-hannover.de/course/index.php?categoryid=205>

**Modul MEC-206 / Technische Mechanik 2 - Kinematik / Kinetik**

Untertitel	-
Modulniveau	Vertiefungsmodul, 4. Semester
Pflicht / Wahlpflicht	Pflichtmodul
Teilmodule	MAB-130-01 / Kinematik und Kinetik, Pflicht
Verantwortliche(r)	Niehe, Stefan, Professor
Credits (1Cr = 30h)	5.00
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Voraussetzungen nach	keine
Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Technische Mechanik 1, Mathematik 1-3, Physik 1-2
Studien-/ Prüfungsleistungen	siehe Teilmodule

**Angestrebte Lernergebnisse**

Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die grundlegenden Gleichungen und Berechnungsmethoden der Kinematik und Kinetik. Die Studierenden kennen die mathematischen Zusammenhänge zwischen Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung in der Kinematik des Punktes und bei ebenen Starrkörperbewegungen. Sie erkennen die Momentanpole bei Drehbewegungen und können die zugehörigen kinematischen Größen (Geschwindigkeiten, Beschleunigungen) bei ebenen Bewegungen zusammengesetzter Starrkörpersysteme berechnen und grafisch darstellen.

Die Studierenden kennen die kinetischen Grundgleichungen bei translatorischen und rotatorischen Starrkörperbewegungen, können geeignete Berechnungsansätze auswählen und auf ebene Starrkörpersysteme anwenden. Sie kennen die physikalischen Größen der Bewegung (Ort, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kraftgrößen, Energiegrößen, Trägheitsgrößen) und können diese in geeignete Beziehungen zueinander setzen und rechnerisch bestimmen.



## Teilmodul MAB-130-01 / Kinematik und Kinetik

### Untertitel

Verantwortliche(r)	Niehe, Stefan, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	MEC
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 4 SWS
Credits	5.00
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Hausaufgaben nach Vorgabe des Lehrenden und Nachbereitung der Vorlesungsinhalte
Empfohlene Voraussetzungen	Technische Mechanik 1, Mathematik 1-3, Physik 1-2
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90]
Gruppengröße	50

### Angestrebte Lernergebnisse

Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die grundlegenden Gleichungen und Berechnungsmethoden der Kinematik und Kinetik. Die Studierenden kennen die mathematischen Zusammenhänge zwischen Ort, Geschwindigkeit und Beschleunigung in der Kinematik des Punktes und bei ebenen Starrkörperbewegungen. Sie erkennen die Momentanpole bei Drehbewegungen und können die zugehörigen kinematischen Größen (Geschwindigkeiten, Beschleunigungen) bei ebenen Bewegungen zusammengesetzter Starrkörpersysteme berechnen und grafisch darstellen.

Die Studierenden kennen die kinetischen Grundgleichungen bei translatorischen und rotatorischen Starrkörperbewegungen, können geeignete Berechnungsansätze auswählen und auf ebene Starrkörpersysteme anwenden. Sie kennen die physikalischen Größen der Bewegung (Ort, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Kraftgrößen, Energiegrößen, Trägheitsgrößen) und können diese in geeignete Beziehungen zueinander setzen und rechnerisch bestimmen.

### Inhalt

1. Kinematik des Punktes (Geschwindigkeit, Beschleunigung, kreisförmige Bewegung)
2. ebene Starrkörperbewegung (Momentanpol, Eulersche Geschwindigkeits- und Beschleunigungssätze)
3. Kinetik des Massepunktes (Newtonsches Grundgesetz, Arbeit, Energie, Leistung, Impuls, Impulsmoment)
4. Kinetik des starren Körpers (Drehung um feste Achsen, Massenträgheitsmomente, Satz von Steiner)
5. Reibung und Haftung (Coulombsche Reibung, Haftbedingung)
6. Stoß (gerader zentrischer/exzentrischer Stoß)
7. ebene Bewegung (Bewegungsgleichungen, Arbeit, Energie, Leistung, Arbeitssatz, Energiesatz, Impulssatz, Drallsatz, Prinzip der virtuellen Verrückungen, Lagrange Gleichungen 2. Art)

### Anforderungen der Präsenzzeit

Vorbereitung der Vorlesungsunterlagen

### Anforderungen des Selbststudiums

Nacharbeiten der Vorlesungsinhalte, Bearbeitung der Übungsaufgaben

### Literatur

Literatur:

- Gross/Hauger/Schröder/Wall: Technische Mechanik 3 - Kinetik; Springer Vieweg
- Holzmann/Meyer/Schumpich: Technische Mechanik Kinematik und Kinetik

Lehrmaterialien:

- Bettina Binder: Vorlesungsskript „Kinematik / Kinetik“

**Modul MEC-217 / Mechatronische Anwendungen und Labor Mechatronik****Untertitel**

<b>Modulniveau</b>	Vertiefungsmodul, 5. Semester
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflichtmodul
<b>Teilmodule</b>	MEC-207-02 / Mechatronische Anwendungen, Pflicht MEC-208-01 / Labor Mechatronik, Pflicht
<b>Verantwortliche(r)</b>	Niehe, Stefan, Professor
<b>Credits (1Cr = 30h)</b>	5.00
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jedes Semester
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Voraussetzungen nach</b>	keine
<b>Prüfungsordnung</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	erfolgreicher Abschluss des 1.Studienabschnitts
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	siehe Teilmodule

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- kennen mechatronische Systeme insbesondere aus der Fahrzeugtechnik.
- können mechatronische Systeme analysieren und die messtechnisch charakteristischen Eigenschaften der Systeme erfassen.
- arbeiten Vorteile mechatronische Lösungen heraus.
- können die Komplexität von mechatronischen Systemen beurteilen.
- sind in der Lage, selbstständig einfache, mechatronische Aufgabenstellungen zu formulieren und zu lösen.
- können Ergebnisse und Lösungen darstellen, interpretieren und präsentieren.

## Teilmodul MEC-207-02 / Mechatronische Anwendungen

### Untertitel

Verantwortliche(r)	Hepp, Heiko, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	MEC
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 2 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	34 h / 41 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Nachbereitung der Vorlesung, Übungsaufgaben bearbeiten
Empfohlene Voraussetzungen	erfolgreicher Abschluß des 1. Studienabschnitts
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K60]
Gruppengröße	50

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- kennen Anwendungsbeispiele für mechatronische Systementwürfe insbesondere aus der Fahrzeugtechnik.
- erkennen die allgemeine Anwendungsbreite mechatronischer Ansätze.
- können den Komplexitätsgrad mechatronischer Systementwürfe beurteilen.
- sind in der Lage, selbst mechatronische Aufgabenstellungen zu formulieren und mit den vorgestellten Methoden zu bearbeiten.

### Inhalt

- Einführung Mechatronik
- Fahrerassistenzsysteme (Sensoren, Aktuatoren, Anwendungsbeispiele)
- Antriebsstrang (Sensoren, Aktuatoren, Anwendungsbeispiele)

### Anforderungen der Präsenzzeit

### Anforderungen des Selbststudiums

selbstständiges Bearbeiten von Übungsaufgaben, konsequentes Nacharbeiten der Vorlesung

### Literatur

- H. Wimmer, S. Hakuli, G. Wolf: Handbuch Fahrerassistenzsysteme, Vieweg+Teubner Verlag, 2009.  
 K. Reif: Sensoren im Kraftfahrzeug, Vieweg+Teubner Verlag, 2010.  
 T. Trautmann: Grundlagen der Fahrzeugmechatronik, Vieweg+Teubner Verlag, 2009.  
 H. Czichos: Mechatronik, Vieweg+Teubner Verlag, 2008.  
 H. Wallentowitz, K. Reif: Handbuch der Kraftfahrzeugelektronik, Vieweg+Teubner Verlag, 2009.  
 H. Lindner, H. Brauer, C. Lehmann: Taschenbuch der Elektrotechnik und Elektronik, Hanser Verlag, 2007.  
 W. Roddeck: Einführung in die Mechatronik, Vieweg+Teubner Verlag, 2006.  
 S. Hesse, G. Schnell: Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation, Vieweg+Teubner Verlag, 2009.  
 G. Babel: Elektrische Antriebe in der Fahrzeugtechnik, Springer Verlag, 2020.  
 H. Frohne, K.-H. Löcherer, H. Möller: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg+Teubner Verlag, 2005.  
 H. Wallentowitz; A. Freialdenhoven; I. Olschewski: Strategien zu Elektrifizierung des Antriebsstrangs, Vieweg+Teubner Verlag, 2010.  
 G. Flegel, K. Birnstiel, W. Nerreter: Elektrotechnik für Maschinenbau und Mechatronik, Vieweg+Teubner Verlag, 2009.  
 K. Fuest, P. Döring: Elektrische Maschinen und Antriebe, Vieweg+Teubner Verlag, 2008.  
 Ottomotor-Management, Robert Bosch GmbH, Vieweg Verlag, 1998.  
 R. van Basshuysen: Ottomotor mit Direkteinspritzung, ATZ/MTZ-Fachbuch, Vieweg+Teubner Verlag, 2007.  
 Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, Robert Bosch GmbH, Vieweg Verlag, 2019.  
 Kraftfahrzeugtechnik, Westermann Verlag, 2006.  
 R. Isermann: Mechatronische Systeme, Springer Verlag, 2008

**Teilmodul MEC-208-01 / Labor Mechatronik****Untertitel****Verantwortliche(r)** Hepp, Heiko, Professor**Sprache** Deutsch**Zuordnung zu Curricula** MEC**Veranstaltungsart, SWS** Labor, 2 SWS**Credits** 2.50**Präsenzstunden / Selbststudium** 34 h / 41 h

**Empfehlungen zum Selbststudium** Durcharbeiten der jeweiligen Versuchsunterlagen als Vorbereitung zum eigentlichen Laborversuch.  
Erstellung eines Berichtes/einer Präsentation auf Basis des während des Laborversuchs erstellten Protokolls

**Empfohlene Voraussetzungen** Veranstaltungen des 1. Studienabschnitt, Kenntnisse in MATLAB/Simulink

**Studien-/ Prüfungsleistungen** [M], [EA], [B], [P]**Gruppengröße** 14**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- können ein mechatronischen System analysieren und die Eigenschaften und den besonderen Vorteil der mechatronischen Lösung gegenüber anderen Lösungen herausarbeiten und darstellen.
- können die Ergebnisse interpretieren und präsentieren.

**Inhalt**

Mechatronische Versuche aus produktionstechnischen und fahrzeugtechnischen Bereichen wie z.B. Motorlager mit aktiver Dämpfung, Servoantrieb, Induktive Energieübertragung, Zwei-Rotor-System

**Anforderungen der Präsenzzeit**

Nachfragen bei Unklarheiten, aktive Durchführung der Laborversuche

**Anforderungen des Selbststudiums**

Erstellung von Laborberichten bzw. Präsentationsunterlagen

**Literatur**

- Laborumdruck mit Versuchsbeschreibung unter moodle „Labor Mechatronik“

## Modul MEC-219 / Mechatronische Systeme: Modellbildung und Produktentwicklung

**Untertitel**

**Modulniveau** Vertiefungsmodul, 5. Semester

**Pflicht / Wahlpflicht** Pflichtmodul

**Teilmodule** MTD-131-01 / Modellbildung technischer Systeme, Pflicht  
MTD-216-01 / Mechatronische Produktentwicklung, Pflicht

**Verantwortliche(r)** Niehe, Stefan, Professor

**Credits (1Cr = 30h)** 5.00

**Häufigkeit des Angebots** jedes Semester

**Präsenzstunden / Selbststudium** 68 h / 82 h

**Voraussetzungen nach** keine

**Prüfungsordnung**

**Empfohlene Voraussetzungen** erfolgreicher Abschluss des 1. Studienabschnitts

**Studien-/ Prüfungsleistungen** siehe Teilmodule

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis von Entwicklungsprozess und Aufbau mechatronischer Produkte und deren Komponenten. Sie kennen die zur Analyse, Auslegung und Entwicklung mechatronischer Produkte geeigneten Methoden und Prozesse.

Die Studierenden können mathematische Modelle zur Beschreibung der Dynamik mechatronischer Systeme entwickeln und anwenden. Sie können mechatronische Systeme in sinnvolle Teilsysteme aufteilen und die dazugehörigen Modelle zu Gesamtsystemen zusammenfügen.

## Teilmodul MTD-131-01 / Modellbildung technischer Systeme

### Untertitel

Verantwortliche(r)	Niehe, Stefan, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	MEC
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 2 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	34 h / 41 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Vorlesungsmitschrift, Vorlesungsskript, Formelsammlung, alte Klausuraufgaben, Übungsaufgaben, Fachbücher
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik, technische Mechanik, Physik
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K60], [M]
Gruppengröße	40

### Angestrebte Lernergebnisse

- Die Studierenden können lineare und nichtlineare Systeme analysieren und in ein Modell zur Berechnung des dynamischen Verhaltens überführen
- Die Studierenden können aus gemessenen Sprung- oder Impulsantworten oder Frequenzgängen ein Modell zur Berechnung des dynamischen Verhaltens bestimmen.
- Die Studierenden können technische Systeme in sinnvolle Teilsysteme aufteilen und die dazugehörigen Modelle zu Gesamtsystemen zusammenfügen.
- Die Studierenden können das dynamische Verhalten eines System im Zustandsraum darstellen.

### Inhalt

- Modellierung des dynamischen Verhaltens von linearen und nichtlinearen Systemen mit Differentialgleichungen, Arbeitspunkt, Linearisierung, so dass eine Verarbeitung in Simulationsprogrammen möglich ist.
- Aufbau der Modellgleichungen aus dem technischen Aufbau des Systems
- System- und Parameteridentifikation aus Antworten auf geeignete Anregungen, z.B. Sprungantworten, Impulsantworten, Frequenzgang
- Ein- und Mehrgrößensysteme, mechanische, elektrische, thermodynamische und mechatronische Systeme
- Übertragungsverhalten im Zeit- und Frequenzbereich
- Darstellung dynamischer Systeme im Zustandsraum
- Anwendungsbeispiele und Übungsaufgaben zu mechanischen, elektrischen und gemischten Systemen.

### Anforderungen der Präsenzzeit

Vorlesungsskript und Formelsammlung parat haben, aktive Mitarbeit bei den Beispiel- und Übungsaufgaben in der Vorlesung

### Anforderungen des Selbststudiums

Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts, Rechnen von Übungsaufgaben und alten Klausuraufgaben

### Literatur

- Nollau: Modellierung und Simulation technischer Systeme. Springer (2009)
- Scherf, H.E.: Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme – Eine Sammlung von Simulink-Beispielen. Oldenburg Wissenschaftsverlag (2004)
- Lunze: Regelungstechnik 1. Kapitel 3 und 4. Springer (2008)
- Roddeck, W.: Einführung in die Mechatronik, Kapitel 2. Teubner (2003)
- Czichos, H.: Mechatronik – Grundlagen und Anwendungen technischer Systeme, Kapitel 3. Vieweg (2006)
- Heimann, Gerth, Popp: Mechatronik – Komponenten – Methoden – Beispiele. Hanser

(2007)

- Isermann: Mechatronische Systeme, Springer (2002)
- Glöckler: Simulation mechatronischer Systeme (2014)
- C. Fräger: Formelsammlung Modellbildung, Server der Hochschule Hannover
- Übungsaufgaben und alte Klausuraufgaben Modellbildung, Server der Hochschule Hannover

**Teilmodul MTD-216-01 / Mechatronische Produktentwicklung****Untertitel**

<b>Verantwortliche(r)</b>	Niehe, Stefan, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	MEC
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung, 2 SWS
<b>Credits</b>	2.50
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	34 h / 41 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Vorlesungsmitschrift, Foliensatz, Literatur
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	erfolgreicher Abschluß des 1. Studienabschnitts
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[K60], [K90]
<b>Gruppengröße</b>	50

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis von Entwicklungsprozess und Aufbau mechatronischer Produkte und deren Komponenten. Sie kennen die zur Analyse, Auslegung und Entwicklung mechatronischer Produkte geeigneten Methoden und Prozesse.

**Inhalt**

Synthese und Analyse mechatronischer Produkte inkl. Zusammenspiel von Mechanik, Elektronik und Informationstechnik; Entwicklungsmethodik und -prozesse; Fehlertoleranz und Diagnose; Anwendungsbeispiele aus Robotik, KFZ-, Produktions- und Medizintechnik.

**Anforderungen der Präsenzzeit**

Vorbereiten mittels der Vorlesungsunterlagen

**Anforderungen des Selbststudiums**

selbstständiges Bearbeiten von Übungsaufgaben, konsequentes Nacharbeiten der Vorlesung

**Literatur**

Heimann, Bodo; Gerth, Wilfried; Popp, Karl. Mechatronik: Komponenten - Methoden - Beispiele.  
Czichos, Horst. Mechatronik - Grundlagen und Anwendungen technischer Systeme



## Modul MEC-209 / Robotertechnik

**Untertitel**

<b>Modulniveau</b>	Vertiefungsmodul, 5. Semester
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflichtmodul
<b>Teilmodule</b>	MEC-209-01 / Robotertechnik, Pflicht MEC-209-02 / Labor Antriebe, Pflicht
<b>Verantwortliche(r)</b>	Niehe, Stefan, Professor
<b>Credits (1Cr = 30h)</b>	5.00
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jedes Semester
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Voraussetzungen nach</b>	keine
<b>Prüfungsordnung</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	erfolgreicher Abschluss des 1. Studienabschnitts
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	siehe Teilmodule

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- verstehen den Aufbau, die Antriebstechnik und die Eigenschaften von Industrierobotern und ihrer Sensorik.
- sind in der Lage, die Bewegung von Industrierobotern antriebstechnisch auszulegen und kinematisch zu beschreiben.
- können Bewegungsabläufe von Industrieroboter steuern.
- kennen den Aufbau und die unterschiedlichen Betriebsweisen ausgewählter DC- und AC-Antriebe.
- können die Antriebe messtechnisch untersuchen, die Eigenschaften belegen und begründen.

## Teilmodul MEC-209-01 / Robotertechnik

### Untertitel

<b>Verantwortliche(r)</b>	Niehe, Stefan, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ATP, MAT, MEC
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung, 2 SWS
<b>Credits</b>	2.50
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	34 h / 41 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Arbeitsgruppen bilden, Vor- u. Nachbereitung der Vorlesung, Übungen bearbeiten
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	erfolgreicher Abschluß des 1. Studienabschnitts
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[K60], [H], [EDR], [B], [P]
<b>Gruppengröße</b>	55

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- können die Sensorik von Robotergelenken unterscheiden und deren Messunsicherheiten berechnen.
- kennen den Aufbau und die Eigenschaften von Industrierobotern und sind in der Lage, Industrieroboter kinematisch zu beschreiben.
- kennen die grundlegenden Methoden zur Programmierung von Industrierobotern und können diese erläutern.

### Inhalt

- Aufbau von Industrierobotern und ihrer Sensorik
- Symbolische Beschreibung
- Transformation von Koordinatensystemen
- Homogene Koordinaten
- Kinematische Beschreibung von Robotern
- Transformation von Denavit und Hartenberg
- Einführung in die Roboterprogrammierung

### Anforderungen der Präsenzzeit

aktive Teilnahme am seminaristischen Unterricht

### Anforderungen des Selbststudiums

Kontinuität und zeitnahe Bearbeitung der Vorlesungsinhalte, selbstständiges Bearbeiten der Übungen, Literaturstudium

### Literatur

Lassahn, Niehe: Skript Robotertechnik, HS Hannover 2017 (<https://webfiles/docs-etechniehe//robotik>)  
 Wolfgang Weber: Industrieroboter, Fachbuchverlag Leipzig im Carl-Hanser-Verlag, Darmstadt, 2017.  
 Jörg Bartenschlager, Hans Hebel, Georg Schmidt: Handhabungstechnik mit Robotertechnik, Vieweg Verlag, 1998.

## Teilmodul MEC-209-02 / Labor Antriebe

Untertitel	-
Verantwortliche(r)	Kreim, Alexander, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	MEC
Veranstaltungsart, SWS	Labor, 2 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	34 h / 41 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Vorbereitung anhand der Vorlesung und den Versuchserläuterungen
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrotechnische Grundlagen, Antriebstechnik in der Automatisierungstechnik
Studien-/ Prüfungsleistungen	[EA], [B], [P]
Gruppengröße	14

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- kennen den Aufbau und die unterschiedlichen Betriebsweisen von Gleichstrommotoren.
- kennen den Aufbau und die unterschiedlichen Betriebsweisen von Drehstromasynchronmaschinen.
- kennen den Aufbau und die unterschiedlichen Betriebsweisen von Drehstromtransformatoren.
- können die Charakteristika der Antriebe messtechnisch untersuchen und auswerten.
- können Messungen im Team strukturiert vorbereitet, effizient durchführen und fachlich nachvollziehbar dokumentieren und präsentieren.

### Inhalt

- Betriebsverhalten einer Gleichstrommaschine
- Dynamisches Verhalten der Asynchronmaschine
- Asynchronmaschine mit Frequenzumrichter
- Drehstromtransformator
- Dokumentation
- Präsentationsvorbereitung und Präsentation von Versuchsergebnissen
- Teamarbeit

### Anforderungen der Präsenzzeit

Einführung und Durchführung der Laborversuche, Ergebnispräsentation

### Anforderungen des Selbststudiums

Vor- und Nachbereitung der Versuche, Erstellung von Protokollen u. Bericht

### Literatur

Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag  
 Binder, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer Verlag, 2012.  
 Brosch, P.F.: Antriebspraxis, Vogel Business Media, 2017.  
 Kiel, E. (Hrsg.): Antriebslösungen, Springer-Verlag, 2007.  
 Nürnberg: Prüfung Elektrischer Maschinen, Springer Verlag

**Modul EIT-234 / Schnittstellen und integrierte Automation****Untertitel**

<b>Modulniveau</b>	Vertiefungsmodul, 5. Semester
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflichtmodul
<b>Teilmodule</b>	EIT-234-01 / Prozessinterfaces, Pflicht EIT-234-02 / Integrierte Automation, Pflicht
<b>Verantwortliche(r)</b>	Niemann, Karl-Heinz, Professor
<b>Credits (1Cr = 30h)</b>	5.00
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jedes Semester
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundl. Elektrotechnik, Gundl. Informationsverarbeitung, Mathematik
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[K90], [H], [E], [R], [B], [P]

**Angestrebte Lernergebnisse**

- Die Studierenden lernen den Aufbau von integrierten Automatisierungssystemen kennen und können die Funktion der einzelnen Teilkomponenten erklären.
- Sie verstehen das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten im Kontext eines Gesamtautomatisierungssystems und können es analysieren und auf praktische Beispiele anwenden.
- Die Studierenden können die Bedeutung und die Vorteile einer integrierten Informationsverarbeitung in der Automatisierungstechnik an Beispielen erläutern.
- Sie sind in der Lage unter Nutzung des erworbenen Wissens, integrierte Automatisierungssysteme zu entwerfen und deren Funktion mit Ihren spezifischen Vor- und Nachteilen zu bewerten.
- Sie können die technologischen Änderungen durch Industrie 4.0 bewerten und die daraus resultierenden Änderungen folgern.
- Die Studierenden lernen die Funktion der Prozessinterface-Komponenten eines Automatisierungssystems kennen und können diese beschreiben.
- Sie sind in der Lage, die Zusammenschaltung und das Zusammenwirken der Prozessinterface-Komponenten mit dem Rest des Systems zu erklären, zu analysieren und zu bewerten.
- Die Funktion wesentlicher E/A-Komponenten (AD/DA Wandler) können die Studierenden an praktischen Beispielen anwenden.
- Sie können Probleme bei der Abtastung kontinuierlicher Signale erkennen und lösen.
- Die Studierenden sollen in der Lage sein durch Zusammenschaltung der erlernten Komponenten funktionstüchtige Automatisierungsanlagen zu entwerfen.

## Teilmodul EIT-234-01 / Prozessinterfaces

### Untertitel

<b>Verantwortliche(r)</b>	Niemann, Karl-Heinz, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ATP, MEC
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung und Übungen in Kleingruppen (ggf. im RZ), 2 SWS
<b>Credits</b>	2.50
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	34 h / 41 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Skript zur Veranstaltung, Übungsaufgaben zur Veranstaltung durcharbeiten.
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundl. Elektrotechnik, Grundl. Informationsverarbeitung, Mathematik
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	siehe Modul
<b>Gruppengröße</b>	55

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- kennen die Funktion der Prozessinterface-Komponenten eines Automatisierungssystems und können diese beschreiben.
- sind in der Lage, die Zusammenschaltung und das Zusammenwirken der Prozessinterface-Komponenten mit dem Rest des Automatisierungssystems zu erklären, zu analysieren und zu bewerten.
- können die Funktionen wesentlicher E/A-Komponenten (AD/DA Wandler) an praktischen Beispielen anwenden.
- können Probleme bei der Abtastung kontinuierlicher Signale erkennen und lösen.
- sind in der Lage durch Zusammenschaltung der erlernten Komponenten funktionstüchtige Automatisierungsanlagen zu entwerfen.

### Inhalt

- Funktion von Sensoren und Aktoren in integrierten Automatisierungssystemen
- Anbindung von Sensoren und Aktoren an Automatisierungssysteme (4..20 mA, HART, IO-Link, Feldbus)
- Verkabelung der Prozessinterfaces und dabei auftretende EMV-Probleme
- Erdungs- und Schirmungskonzepte in der industriellen Automatisierung
- Verarbeitung analoger Signale
- AD/DA-Wandlung
- Abtastung
- Technische Realisierung von Prozessinterfaces
- Normen und Standards für Prozessinterfaces
- Beispiel für die Auswahl und Auslegung von Prozess-E/A.

### Anforderungen der Präsenzzeit

Regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung. Aktive Teilnahme an Gruppenarbeit während der Vorlesungszeit.

### Anforderungen des Selbststudiums

Nachbereitung des Vorlesungsstoffes, Eigenständige Bearbeitung der Übungsaufgaben. Vorbereitung auf die Prüfung.

### Literatur

Niemann, Karl-Heinz: Skript und Übungsaufgaben zur Veranstaltung Prozessinterfaces, 2017.

Ablage: Moodle

Früh, K. F. et. al: Handbuch der Prozessautomatisierung, Deutscher Industrieverlag, 6. Auflage, 2018

Becker, N.: Automatisierungstechnik, Vogel Business Media, 2014

Winter, Henry; Thieme, Marina: Prozessleittechnik in Chemieanlagen. Verl. Europa-Lehrmittel, Haan-Gruiten, 2013.

## Teilmodul EIT-234-02 / Integrierte Automation

### Untertitel

<b>Verantwortliche(r)</b>	Niemann, Karl-Heinz, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ATP, MEC
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung und Übungen in Kleingruppen (ggf. im RZ), 2 SWS
<b>Credits</b>	2.50
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	34 h / 41 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Skript zur Veranstaltung, Übungsaufgaben zur Veranstaltung.
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundl. Elektrotechnik, Grundlagen der Informationsverarbeitung, Mathematik
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	siehe Modul
<b>Gruppengröße</b>	55

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- kennen den Aufbau von integrierten Automatisierungssystemen und können die Funktion der einzelnen Teilkomponenten erklären.
- verstehen das Zusammenspiel der einzelnen Komponenten im Kontext eines Gesamtsystems und können es analysieren und auf praktische Beispiele anwenden.
- können die Bedeutung und die Vorteile einer integrierten Informationsverarbeitung in der Automatisierungstechnik an Beispielen erläutern.
- sind in der Lage unter Nutzung des erworbenen Wissens, integrierte Automatisierungssysteme zu entwerfen und deren Funktion mit Ihren spezifischen Vor- und Nachteilen zu bewerten.
- können auf Basis der Anforderungen von Industrie 4.0 die erforderlichen Änderungen in der Struktur von Automatisierungssystemen ableiten.

### Inhalt

- Technischer Prozess
- Automatisierungsgrad
- Automatisierungspyramide
- Struktur von Automatisierungsanlagen
- Ebenenmodell
- Komponenten einer integrierten Automation: Sensor-/Aktor-Ebene
- Verarbeitungsebene
- Bedien- und Beobachtungsebene
- Betriebsleitebene
- Kommunikationsprotokolle
- Integration über OPC/ OPC UA
- Engineering in integrierten Automatisierungssystemen
- Einbindung von intelligenten Subsystemen
- Besondere Anforderungen der Automatisierung kontinuierlicher Prozesse
- Künftige Entwicklungstrends bei Automatisierungsstrukturen im Kontext von Industrie 4.0

### Anforderungen der Präsenzzeit

Regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung. Aktive Teilnahme an Gruppenarbeit.

### Anforderungen des Selbststudiums

Nachbereitung des Vorlesungsstoffes, Eigenständige Bearbeitung der Übungsaufgaben. Vorbereitung auf die Prüfung. Literaturstudium.

### Literatur

Niemann, Karl-Heinz: Skript und Übungsaufgaben zur Veranstaltung Integrierte Automation

Ablage: Moodle

Früh, K. F. et. al: Handbuch der Prozessautomatisierung, Deutscher Industrieverlag, 6. Auflage, 2018  
 Vogel-Heuser, Birgit; Bauernhansl, Thomas; Hompel, Michael ten: Handbuch Industrie 4.0 Bd.1 - Produktion. Springer, Berlin, Heidelberg, 2017.

Vogel-Heuser, Birgit; Bauernhansl, Thomas; Hompel, Michael ten: Handbuch Industrie 4.0 Bd. 2 - Automatisierung. Springer Vieweg, Berlin, 2016.  
Vogel-Heuser, Birgit; Bauernhansl, Thomas; Hompel, Michael ten: Handbuch Industrie 4.0 Bd.4 - Allgemeine Grundlagen. Springer, Berlin, Heidelberg, 2017.  
Heidel, Roland; Hoffmeister, Michael; Hankel, Martin; Döbrich, Udo: Industrie4.0 Basiswissen  
Lange, J., Iwanitz, F.: OPC: Von Data Access bis Unified Architecture. VDE-Verlag, 2013.  
Schleipen, M. Hrsg.: Praxishandbuch OPC UA. Grundlagen, Implementierung, Nachrüstung, Praxisbeispiele. Vogel Business Media, Würzburg, 2018.

## Modul MEC-211 / Diskrete Regelungssysteme

**Untertitel**

<b>Modulniveau</b>	Vertiefungsmodul, 5. Semester
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflichtmodul
<b>Teilmodule</b>	EIT-227-02 / Labor Regelungstechnik, Pflicht MEC-211-01 / Diskrete Systeme, Pflicht
<b>Verantwortliche(r)</b>	Niehe, Stefan, Professor
<b>Credits (1Cr = 30h)</b>	5.00
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jedes Semester
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Voraussetzungen nach</b>	keine
<b>Prüfungsordnung</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	erfolgreicher Abschluss des 1. Studienabschnitts, Regelungstechnik
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	siehe Teilmodule

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- können digitale Regelkreise von analogen Regelkreisen unterscheiden.
- können grundlegende Einstellregeln digitaler Regelkreise anwenden.
- können digitale Regelkreise an praktischen Beispielen einsetzen.
- können Reglerentwurfsverfahren anwenden und die Ergebnisse bewerten.
- beherrschen die Modellbildung an praktischen Regelstrecken, das Simulieren von Regelkreisen und das Entwerfen von Reglern in mechatronischen Anwendungen.



## Teilmodul EIT-227-02 / Labor Regelungstechnik

### Untertitel

<b>Verantwortliche(r)</b>	Kutzner, Rüdiger, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MEC, SFT
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Labor, 2 SWS
<b>Credits</b>	2.50
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	34 h / 41 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Unterlagen zum Regelungstechnik-Labor
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Kenntnisse des Moduls „Regelungstechnik“
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[M], [EA], [B], [P]
<b>Gruppengröße</b>	12

### Angestrebte Lernergebnisse

#### Die Studierenden

- haben ein vertieftes Verständnis der wissenschaftlichen Verfahren der Regelungstechnik und können es auf Aufgabenstellungen aus der Praxis eigenständig anwenden.
- können praktische Regelstrecken analysieren und in Zusammenarbeit mit Kommilitonen dafür Regelungen entwerfen.
- sind in der Lage, die stationären und dynamischen Eigenschaften von Regelkreisen zu bewerten.
- erweitern durch die gemeinsame Bearbeitung der Laborversuche inklusive Vor- und Nachbearbeitung ihr Fach- und Methodenwissen um Schlüsselqualifikationen wie selbstständiges Arbeiten, Kommunikations- und Teamfähigkeit, Präsentationsfähigkeit.

### Inhalt

Durchführung von studiengangsspezifischen Versuchen zur Anwendung der Regelungstechnik mit den Bereichen:

Stationäres und dynamisches Regelverhalten,  
Modellbildung von praktischen Regelstrecken,  
Kontinuierliche Regler und Abtasteffekte,  
Reglerentwurfsverfahren, Kaskadenregelung, Ergebnisbewertung,  
Frequenzgangkennlinien, Stabilität,  
Simulation von Regelkreisen.

### Anforderungen der Präsenzzeit

Vertiefte Beschäftigung mit der Technologie der Versuche, Arbeiten an praktischen Reglern, selbständige Durchführung der Laborversuche, Teamarbeit.

### Anforderungen des Selbststudiums

Vor- und Nachbereitung der Versuchsdurchführung mittels Versuchsanleitung und Literatur. Aufbereiten der Ergebnisse in Berichten oder Präsentationen.

### Literatur

Lutz, Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Verlag Harri Deutsch 2014.  
Laborumdrucke des Fachgebietes. Ablage: (store)F1/DOCS/02\_Labore/rgt/Laborumdrucke/

## Teilmodul MEC-211-01 / Diskrete Systeme

### Untertitel

Verantwortliche(r)	Hepp, Heiko, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	MEC
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 2 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	34 h / 41 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Nachbereitung der Vorlesung, Übungsaufgaben bearbeiten
Empfohlene Voraussetzungen	erfolgreicher Abschluß des 1. Studienabschnitts, Vorlesung Regelungstechnik 1
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K60]
Gruppengröße	50

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- kennen den Unterschied zu analogen Regelkreisen.
- kennen Basisalgorithmen und Einstellregeln digitaler Regelkreise.
- beherrschen die Z-Transformation.
- können die Stabilität digitaler Regelkreise beurteilen.
- können Kompensationsregler auslegen.

### Inhalt

- I. Funktionsprinzip digitaler Regelkreise
- II. Basisalgorithmen digitaler Regelungen
- III. Einstellregeln
- IV. Berechnungsmethoden im Zeitbereich
- V. Berechnungsmethoden im Frequenzbereich
- VI. Stabilität digitaler Regelkreise
- VII. Kompensationsregler
- VIII. Diskretisierung kontinuierlicher Übertragungsfunktionen

### Anforderungen der Präsenzzeit

### Anforderungen des Selbststudiums

selbstständiges Bearbeiten von Übungsaufgaben, konsequentes Nacharbeiten der Vorlesung

### Literatur

- H. Lutz, W. Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Deutsch Verlag, 2019.  
 W. Schumacher, W. Leonhard: Vorlesung Grundlagen der Regelungstechnik, Institut für Regelungstechnik, Technische Universität Braunschweig, 2008.  
 H. Unbehauen: Regelungstechnik II, Vieweg+Teubner Verlag, 2009.  
 D. Kreß, B. Kaufhold: Signale und Systeme verstehen und vertiefen, Vieweg+Teubner Verlag, 2010.  
 Flugregelung; R. Brockhaus, Springer Verlag, 1993.  
 H. Weber, H. Ulrich: Laplace-Transformation, Vieweg+Teubner Verlag, 2011.

## Modul EIT-203 / Betriebswirtschaftslehre

**Untertitel**

<b>Modulniveau</b>	Vertiefungsmodul, 5. Semester
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflichtmodul
<b>Teilmodule</b>	EIT-203-01 / Betriebswirtschaftslehre, Pflicht
<b>Verantwortliche(r)</b>	Lassahn, Martin, Professor
<b>Credits (1Cr = 30h)</b>	5.00
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jedes Semester
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Voraussetzungen nach</b>	keine
<b>Prüfungsordnung</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	erfolgreicher Abschluß des 1. Studienabschnitts
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[K90]

**Angestrebte Lernergebnisse****Die Studierenden**

- kennen die Inhalte wesentlicher betriebswirtschaftlicher Begriffe, Produktionsfunktionen und Absatzkonzepte und können diese erklären.
- können Preise für Produkte kalkulieren und eine Schlußbilanz erstellen.
- kennen die wesentlichen Möglichkeiten zur Unternehmensfinanzierung und können Investitionsrechnungen durchführen.
- kennen die wesentlichen Unternehmensrechtsformen sowie die Organisations- und Führungsmodelle und können diese auf die Praxis übertragen.
- kennen die Möglichkeiten, ein Unternehmen zu gründen, und können die ersten Schritte einer Existenzgründung durchführen.

## Teilmodul EIT-203-01 / Betriebswirtschaftslehre

### Untertitel

<b>Verantwortliche(r)</b>	Lassahn, Martin, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ATP, EAN, EEV, ELK, INI, MEC, SFT
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung, 4 SWS
<b>Credits</b>	5.00
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	siehe Literaturverzeichnis gemäß Vorlesungsscript
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	erfolgreicher Abschluß des 1. Studienabschnitts-
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	siehe Modul
<b>Gruppengröße</b>	50

### Angestrebte Lernergebnisse

#### Die Studierenden

- kennen die Inhalte wesentlicher betriebswirtschaftlicher Begriffe, Produktionsfunktionen und Absatzkonzepte und können diese erklären.
- können Preise für Produkte kalkulieren und eine Schlußbilanz erstellen.
- kennen die wesentlichen Möglichkeiten zur Unternehmensfinanzierung und können Investitionsrechnungen durchführen.
- kennen die wesentlichen Unternehmensrechtsformen sowie die Organisations- und Führungsmodelle und können diese auf die Praxis übertragen.
- kennen die Möglichkeiten, ein Unternehmen zu gründen, und können die ersten Schritte einer Existenzgründung durchführen.

### Inhalt

- Einführung/Grundlagen
- Produktion und Absatz
- Betriebliches Rechnungswesen
- Finanzierung und Investition
- Rechtsformen und Unternehmensorganisation
- Unternehmensgründung

### Anforderungen der Präsenzzeit

Aktive Teilnahme an Vorlesung, Mitwirkung an Kleingruppenübungen, Nachfragen bei Unklarheiten, Einbringung aktueller Unternehmensereignisse

### Anforderungen des Selbststudiums

Script zur Vorlesung und Literaturstudium

### Literatur

Olfert, K., Finanzierung  
 Olfert, K., Investition  
 Olfert, K., Kostenrechnung  
 Wöhe, G., Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre

**Modul MEC-214 / MEC 1**

<b>Untertitel</b>	Studierende wählen 5 CP aus dem Katalog MEC
<b>Modulniveau</b>	Vertiefungsmodul, 6. Semester
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Containermodul
<b>Teilmodule</b>	
<b>Verantwortliche(r)</b>	Niehe, Stefan, Professor
<b>Credits (1Cr = 30h)</b>	5.00
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jedes Semester
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Voraussetzungen nach</b>	
<b>Prüfungsordnung</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	siehe Katalog
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	
siehe Katalog	

**Modul MEC-215 / MEC 2**

<b>Untertitel</b>	Studierende wählen 5 CP aus dem Katalog MEC
<b>Modulniveau</b>	Vertiefungsmodul, 6. Semester
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Containermodul
<b>Teilmodule</b>	
<b>Verantwortliche(r)</b>	Niehe, Stefan, Professor
<b>Credits (1Cr = 30h)</b>	5.00
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jedes Semester
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Voraussetzungen nach</b>	
<b>Prüfungsordnung</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	siehe Katalog
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	
siehe Katalog	

**Modul MEC-216 / MEC 3**

<b>Untertitel</b>	Studierende wählen 5 CP aus dem Katalog MEC
<b>Modulniveau</b>	Vertiefungsmodul, 6. Semester
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Containermodul
<b>Teilmodule</b>	
<b>Verantwortliche(r)</b>	Niehe, Stefan, Professor
<b>Credits (1Cr = 30h)</b>	5.00
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jedes Semester
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Voraussetzungen nach</b>	
<b>Prüfungsordnung</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	siehe Katalog
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	
siehe Katalog	

## Modul EIT-207 / Studienprojekt

<b>Untertitel</b>	Studierende wählen 5 CP aus den Teilmodulen
<b>Modulniveau</b>	Vertiefungsmodul, 6. Semester
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflichtmodul
<b>Teilmodule</b>	EIT-207-01 / großes Studienprojekt, Wahl EIT-207-02 / kleines Studienprojekt, Wahl EIT-207-03 / zusätzliches technisches Wahlpflichtfach, Wahl
<b>Verantwortliche(r)</b>	Freund, Frank, Professor
<b>Credits (1Cr = 30h)</b>	5.00
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jedes Semester
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	4 h / 146 h
<b>Voraussetzungen nach</b>	keine
<b>Prüfungsordnung</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	1. Studienabschnitt bestanden
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	siehe Teilmodule

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- können im Team eine vorgegebene ingenieurwissenschaftliche Aufgabe in der dafür vorgesehenen Zeit als Projekt organisieren und lösen.
- sind in der Lage, selbstständig einen Projektplan aufzustellen und diesen eigenständig nach Arbeitspaketen abzuarbeiten, dabei können alle notwendigen Projektmanagementmethoden angewendet werden.
- können die selbstständig erarbeitete Umsetzung einer technisch-ingenieurwissenschaftlichen Aufgabe dokumentieren.



**Teilmodul EIT-207-01 / großes Studienprojekt****Untertitel**

<b>Verantwortliche(r)</b>	Freund, Frank, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MAT, MEC, SFT
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Projekt, 0 SWS
<b>Credits</b>	5.00
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	4 h / 146 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Eigenständiges Bearbeiten von Projekten, Literaturrecherche und selbstständiges Aufarbeiten von Fachwissens- und Verständnislücken bezüglich der zu bearbeitenden technisch-ingenieurswissenschaftlichen Aufgabe des Projektes
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	1. Studienabschnitt bestanden
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[H]
<b>Gruppengröße</b>	3

**Angestrebte Lernergebnisse****Die Studierenden**

- können im Team eine vorgegebene ingenieurswissenschaftliche Aufgabe in der dafür vorgesehenen Zeit als Projekt organisieren und lösen.
- sind in der Lage, selbstständig einen Projektplan aufzustellen und diesen eigenständig nach Arbeitspaketen abuarbeiten, dabei können alle notwendigen Projektmanagementmethoden angewendet werden.
- können die selbstständig erarbeitete Umsetzung einer technisch-ingenieurswissenschaftlichen Aufgabe dokumentieren

**Inhalt**

- Die Studierenden bearbeiten in einer Gruppe mit bis zu drei Teilnehmern oder auch einzeln eine technisch-ingenieurswissenschaftliche Aufgabe. Erstellen hierfür einen Projektplan und Arbeitspakete und verfassen hierzu eine Hausarbeit über max. 40 Seiten. Das Projekt hat eine Laufzeit von 15 Wochen (Verlängerung um 4 Wochen möglich). Das Thema des Projektes wird mit Erst- und Zweitprüfer abgestimmt und entsprechend zum Start des Projektes angemeldet.

**Anforderungen der Präsenzzeit**

Nachfragen bei Unklarheit, aktive Teilnahme an den Projektgesprächen

**Anforderungen des Selbststudiums**

Projektmanagement, wissenschaftliches Arbeiten, Teamarbeit

**Literatur**

**Teilmodul EIT-207-02 / kleines Studienprojekt****Untertitel****Verantwortliche(r)** Freund, Frank, Professor**Sprache** Deutsch**Zuordnung zu Curricula** ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MAT, MEC, SFT**Veranstaltungsart, SWS** Projekt, 0 SWS**Credits** 2.50**Präsenzstunden / Selbststudium** 4 h / 71 h**Empfehlungen zum Selbststudium** Eigenständiges Bearbeiten von Projekten, Literaturrecherche und selbstständiges Aufarbeiten von Fachwissens- und Verständnislücken bezüglich der zu bearbeitenden technisch-ingenieurswissenschaftlichen Aufgabe des Projektes**Empfohlene Voraussetzungen** 1. Studienabschnitt bestanden**Studien-/ Prüfungsleistungen** [H]**Gruppengröße** 3**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- können im Team eine vorgegebene ingenieurswissenschaftliche Aufgabe in der dafür vorgesehenen Zeit als Projekt organisieren und lösen.
- sind in der Lage, selbstständig einen Projektplan aufzustellen und diesen eigenständig nach Arbeitspaketen abzuarbeiten, dabei können alle notwendigen Projektmanagementmethoden angewendet werden.
- können die selbstständig erarbeitete Umsetzung einer technisch-ingenieurswissenschaftlichen Aufgabe dokumentieren

**Inhalt**

- Die Studierenden bearbeiten in einer Gruppe mit bis zu drei Teilnehmern oder auch einzeln eine technisch-ingenieurswissenschaftliche Aufgabe. Erstellen hierfür einen Projektplan und Arbeitspakete und verfassen hierzu eine Hausarbeit über max. 20 Seiten. Das Projekt hat eine Laufzeit von 8 Wochen (Verlängerung um 4 Wochen möglich). Das Thema des Projektes wird mit Erst- und Zweitprüfer abgestimmt und entsprechend zum Start des Projektes angemeldet.

**Anforderungen der Präsenzzeit**

Nachfragen bei Unklarheit, aktive Teilnahme an den Projektgesprächen

**Anforderungen des Selbststudiums**

Projektmanagement, wissenschaftliches Arbeiten, Teamarbeit

**Literatur**

**Teilmodul EIT-207-03 / zusätzliches technisches Wahlpflichtfach****Untertitel**

<b>Verantwortliche(r)</b>	Freund, Frank, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MAT, MEC, SFT
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung, 2 SWS
<b>Credits</b>	2.50
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	34 h / 41 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[K60], [M], [H], [R], [EDR], [EA], [B], [P]
<b>Gruppengröße</b>	25
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	

**Inhalt**

Studierende wählen ein zusätzliches technisches Wahlpflichtfach mit 2,5 CP aus dem Katalog der jeweiligen Vertiefungsrichtung (Kat-EAN, Kat-EEV, Kat-ATP, Kat-INI, Kat-ELK, Kat-SFT).

Im Studiengang EWI ist die Wahl aus den Katalogen EWI-244, EWI-245, EWI-246 zu treffen.

Im Studiengang MAT ist die Wahl aus dem Katalog MAT-218 zu treffen.

**Anforderungen der Präsenzzeit****Anforderungen des Selbststudiums****Literatur**

## Modul EIT-206 / Anwendungssemester

**Untertitel**

<b>Modulniveau</b>	Vertiefungsmodul, 7. Semester
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Pflichtmodul
<b>Teilmodule</b>	EIT-206-01 / Praxisphase, Pflicht EIT-206-02 / Bachelorarbeit, Pflicht EIT-206-03 / Kolloquium, Pflicht
<b>Verantwortliche(r)</b>	Kutzner, Rüdiger, Professor
<b>Credits (1Cr = 30h)</b>	30.00
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jedes Semester
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	20 h / 880 h
<b>Voraussetzungen nach</b>	Bestandene Vorprüfung Bestehen aller Modulprüfungen des 2. Studienabschnittes nach Maßgabe der PO, besonderer Teil, Anlage B2
<b>Prüfungsordnung</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	siehe Teilmodule
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	siehe Teilmodule

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden sind in der Lage, die während des Studiums erworbenen Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen selbständig auf berufstypische Aufgabenstellungen anzuwenden. Sie können komplexe wissenschaftliche Fragestellungen analysieren und methodisch sicher eine Lösung erarbeiten und innerhalb einer vorgegebenen Zeitspanne umsetzen. Sie sind in der Lage, ihre erzielten Ergebnisse vor größerem Fachpublikum vorzustellen und wissenschaftlich zu verteidigen.

## Teilmodul EIT-206-01 / Praxisphase

### Untertitel

Verantwortliche(r)	Kutzner, Rüdiger, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MEC, SFT
Veranstaltungsart, SWS	Praxisphase, 0 SWS
Credits	15.00
Präsenzstunden / Selbststudium	400 h / 50 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	1. Studienabschnitt bestanden
Studien-/ Prüfungsleistungen	[B], [P]
Gruppengröße	1

### Angestrebte Lernergebnisse

Ziel der Praxisphase ist eine enge Verzahnung zwischen Studium und Berufspraxis und damit eine Vorbereitung der Studierenden auf das zukünftige berufliche Tätigkeitsfeld. Sie ist ein wesentlicher Bestandteil des anwendungsorientierten Hochschulstudiums und orientiert sich an den Anforderungen der Praxis. Die Studierenden erleben ingenieurmäßiges Arbeiten in einer Arbeitsumgebung und bearbeiten technisch-wissenschaftliche Probleme innerhalb einer vorgegebenen Frist. Die Studierenden können eigenständig technische Fachkenntnisse im Handlungsumfeld der wirtschaftlichen Praxis umsetzen. Sie haben eine realistische Vorstellung von der Berufspraxis mit ihren technischen, organisatorischen und sozialen Zusammenhängen. Sie kennen Perspektiven des angestrebten Berufsfeldes. Die Praxisphase fördert die Fähigkeit der Studierenden, die im Studium kennengelernten wissenschaftlichen Erkenntnisse und Methoden in konkreten Praxissituationen anzuwenden.

### Inhalt

Entsprechend der Aufgabenstellung der betreuenden Professorin / des betreuenden Professors in Abstimmung mit der Praxisstelle wird eine zehnwöchige Tätigkeit aus der Ingenieurspraxis erbracht. Die Studierenden wenden unter fachlicher Betreuung die bisher im Studium vermittelten Kenntnisse und Kompetenzen in der Praxis an.

### Anforderungen der Präsenzzeit

Nachfragen bei Unklarheiten, aktive Teilnahme an den Gesprächen, Einfügen in ein Team, eigenständiges Arbeiten entsprechend des vertraglichen Verhältnisses mit der Praxisstelle. Besprechungen mit dem betreuenden Lehrenden nach Bedarf.

### Anforderungen des Selbststudiums

Eigenständiges Arbeiten, Literaturstudium, Einbringen der im Studium erworbenen Kompetenzen.

### Literatur

Die Auswahl geeigneter Literatur im Rahmen der Praxisphase gehört zu den durch die Studierenden zu erbringenden Leistungen.

**Teilmodul EIT-206-02 / Bachelorarbeit****Untertitel**

<b>Verantwortliche(r)</b>	Kutzner, Rüdiger, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MEC, SFT
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Abschlussarbeit, 0 SWS
<b>Credits</b>	12.00
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	20 h / 340 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	1. Studienabschnitt
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[BAA]
<b>Gruppengröße</b>	1

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden können praxisnahe technisch-wissenschaftliche Problemstellung innerhalb einer vorgegebenen Zeit mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten. Sie können systematisch die gewonnenen Erkenntnisse aufbereiten und diese fachlich korrekt in einer Ausarbeitung darlegen.

**Inhalt**

Entsprechend der Aufgabenstellung der betreuenden Professorin / des betreuenden Professors wird innerhalb von drei Monaten eine Problemstellung aus der gewählten Fachrichtung selbständig bearbeitet.

**Anforderungen der Präsenzzeit**

Nachfragen bei Unklarheiten, aktive Teilnahme an den Gesprächen, Besprechungen mit dem betreuenden Lehrenden nach Bedarf.

**Anforderungen des Selbststudiums**

Eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten, Literaturstudium, Anwenden der im Studium erworbenen Kompetenzen.

**Literatur**

Die Auswahl geeigneter Literatur im Rahmen der Bachelorarbeit gehört zu den durch die Studierenden zu erbringenden Leistungen.

## Teilmodul EIT-206-03 / Kolloquium

### Untertitel

Verantwortliche(r)	Kutzner, Rüdiger, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MEC, SFT
Veranstaltungsart, SWS	Seminar, 0 SWS
Credits	3.00
Präsenzstunden / Selbststudium	5 h / 85 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Eigenständige Vorbereitung des Kolloquiums
Empfohlene Voraussetzungen	1. Studienabschnitt, alle Prüfungsfächer, Bachelorarbeit
Studien-/ Prüfungsleistungen	[Ko]
Gruppengröße	1

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden können gewonnene wissenschaftliche Erkenntnisse gegenüber einem Auditorium vertreten. Sie sind in der Lage, eine Präsentation zielgruppenorientiert vorzubereiten und zu präsentieren. Darüber hinaus sind sie in der Lage, fachliche Fragen aus dem Auditorium angemessen zu beantworten.

### Inhalt

Aufbereitung der Aufgabenstellung der Bachelorarbeit, Darstellung der angewandten wissenschaftlichen Kenntnisse und Methoden sowie Darstellung der erzielten Ergebnisse, Reflektion der Vorgehensweise im wissenschaftlichen Kontext.

### Anforderungen der Präsenzzeit

Präsentation und Verteidigung der Ergebnisse aus der Bachelorarbeit, Besprechungen mit dem betreuenden Lehrenden nach Bedarf.

### Anforderungen des Selbststudiums

Eigenständiges Arbeiten.

### Literatur

Die Auswahl geeigneter Literatur im Rahmen der Bachelorarbeit und Kolloquium gehört zu den durch die Studierenden zu erbringenden Leistungen.

## Wahlmodule des 2. Studienabschnitts

### Modul MEC-213 / Wahlmodule Maschinenbau

Untertitel	Studierende wählen 5 CP aus dem Katalog.
Modulniveau	Vertiefungsmodul, 6. Semester
Pflicht / Wahlpflicht	Wahlmodul
Teilmodule	KTD-252-02 / Sicherheitstechnik, Wahl KTD-253-01 / Hydraulik und Pneumatik, Wahl MAB-203-01 / Finite-Elemente-Methode 1, Wahl MAB-204-01 / Förder- und Handhabungstechnik, Wahl MAB-207-01 / Bewegungstechnik 1, Wahl MAB-207-02 / Maschinendynamik 1, Wahl MED-314-01 / Fahrzeugsicherheit, Wahl
Verantwortliche(r)	Niehe, Stefan, Professor
Credits (1Cr = 30h)	5.00
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Voraussetzungen nach	keine
Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	1. Studienabschnitt
Studien-/ Prüfungsleistungen	siehe Teilmodule

#### Angestrebte Lernergebnisse

Durch die Wahl von Vertiefungsmodulen werden die Interessen der Studierenden gefördert. Die Wahlfreiheit im 6. Semester erhöht die Mobilität der Studierenden und erleichtert ein Auslandssemester.



**Teilmodul KTD-252-02 / Sicherheitstechnik****Untertitel****Verantwortliche(r)** Niehe, Stefan, Professor**Sprache** Deutsch**Zuordnung zu Curricula** MEC**Veranstaltungsart, SWS** Vorlesung, 1 SWS**Credits** 2.50**Präsenzstunden / Selbststudium** 34 h / 41 h**Empfehlungen zum Selbststudium****Empfohlene Voraussetzungen****Studien-/ Prüfungsleistungen** [K60], [K90], [M], [H], [E], [R], [B], [P]**Gruppengröße** 50**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- identifizieren die in Konstruktionen zu verwendende Sicherheitstechnik
- begründen die eingesetzte Sicherheitstechnik
- analysieren das Gefährdungspotential von Konstruktionen

**Inhalt**

Auswahl aus:

- Sicherheitsgerechtes Konstruieren von Produkten
  - Rechtliche Anforderungen an sicherheitsgerechte Produkte
- Normen, Vorschriften, Richtlinien (ProdHaftG, EG-Maschinenrichtlinie)
- Rechtliche Auswirkungen
  - Gesetze
  - Risiko- und Gefährdungsanalysen
  - Personenschutzeinrichtungen
  - Sicherheitstechnik
  - Maschinen- und Anlagensicherheit

**Anforderungen der Präsenzzeit****Anforderungen des Selbststudiums****Literatur**

Je nach Themenschwerpunkt unterschiedlich; wird in der Vorlesung vorgestellt

## Teilmodul KTD-253-01 / Hydraulik und Pneumatik

### Untertitel

Verantwortliche(r)	Niehe, Stefan, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	MEC
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 2 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	34 h / 41 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Vorlesungsunterlagen, Übungsaufgaben, Literatur
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K60], [M], [H]
Gruppengröße	50

### Angestrebte Lernergebnisse

#### Die Studierenden

- kennen die Komponenten der Hydraulik- und Pneumatik
- können diese Komponenten dimensionieren, einsetzen und anwenden
- erklären anhand von Simulationen und Versuchen reale bzw. simulierte Druck- und Wegverläufe

### Inhalt

Grundlagen (Medien, Strömungsverhältnisse, Zeichnungssymbolik), Energiequellen und -umformer (Pumpen, Motoren, Kompressoren, Zylinder), Energiesteuernde und regelnde Geräte (Ventile, Kennlinien), Energieübertragende Geräte (Leitungen, Rohre, Speicher, Filter, Kühler), Dichtungssysteme (Werkstoffe, Dichtungstypen, Berechnung), Steuer- und Regelsysteme, Sensorik Systemauslegung, Berechnung, Simulation Funktion, Kosten, Kalkulation, Lebensdauer

### Anforderungen der Präsenzzeit

### Anforderungen des Selbststudiums

### Literatur

Watter, H.: Hydraulik und Pneumatik. 2. Aufl., Vieweg, 2008.

**Teilmodul MAB-203-01 / Finite-Elemente-Methode 1**

<b>Untertitel</b>	Grundlagen FEM
<b>Verantwortliche(r)</b>	Rust, Wilhelm, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	MAT, MEC
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung und Übungen in Kleingruppen (ggf. im RZ), 2 SWS
<b>Credits</b>	2.50
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	34 h / 41 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Arbeitsgruppen bilden, Vor- u. Nachbereitung der Vorlesung, Übungen bearbeiten
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	erfolgreicher Abschluß des 1. Studienabschnitts
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[K60], [K90], [M], [H]
<b>Gruppengröße</b>	50

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- können mathematischen Formulierung einfacher Finiter Elemente (FE) erstellen
- unterscheiden verallgemeinerbare Eigenschaften der Elemente
- können unterschiedliche FE-Programme anwenden

**Inhalt**

- Matrizendarstellung der mechanischen Grundformeln
- Verschiebungsansätze
- Arbeitsprinzipie
- Elementsteifigkeitsmatrizen
- Verteilte Belastungen
- Zusammenbau
- Gleichungslösung
- Reaktionen und Spannungen
- Eigenschaften der Lösung
- Einflüsse auf die Genauigkeit
- Regeln für die praktische Durchführung von FE-Berechnungen

**Anforderungen der Präsenzzeit**

keine

**Anforderungen des Selbststudiums**

keine

**Literatur**

Groth, C; Müller, G.: FEM für Praktiker, Expert-Verlag, Renningen, 2002.  
Link, M.: Finite Elemente in der Statik und Dynamik, Teubner, Stuttgart 2001.

**Teilmodul MAB-204-01 / Förder- und Handhabungstechnik****Untertitel**

<b>Verantwortliche(r)</b>	Niehe, Stefan, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	MEC
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung, 2 SWS
<b>Credits</b>	2.50
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	34 h / 41 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Übungen gemäß Übungskatalog, Skript
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[K60], [K90], [M]
<b>Gruppengröße</b>	50

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- beherrschen Grundaufgaben der Förder und Handhabungstechnik mit Beispielen aus der Krantechnik, Stetigförderern, Hebetechnik, Transportsystemen (Flur-/ Flurfreie Förderer).
- haben Grundlagenwissen über Volumenstrom, Massenstrom, Spielzeit, Taktzeit, Bauelemente, Antriebe, Bremsen.

**Inhalt**

- Grundlagen von Transportbewegungen und Bauelementen (Schienen, Räder)
- Auslegung von Hub- und Fahrwerken
- Bremsen
- Handhabungstechnik (Zuführgeräte, Manipulatoren, Roboter)

**Anforderungen der Präsenzzeit**

Ergänzung des Vorlesungsskriptes

**Anforderungen des Selbststudiums**

Erlernen von Grundlagen der Förder- und Handhabungstechnik nach Skript, Übungsaufgaben

**Literatur**

Stahl H., Grundlagen, Bauelemente, Handhabungstechnik, Skripte  
Pfeiffer H., Fördertechnik, Carl-Hanser Verlag, 1998

## Teilmodul MAB-207-01 / Bewegungstechnik 1

**Untertitel**

<b>Verantwortliche(r)</b>	Niehe, Stefan, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	MAT, MEC
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung, 2 SWS
<b>Credits</b>	2.50
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	34 h / 41 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Skript
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	keine
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[K60], [K90], [M], [H]
<b>Gruppengröße</b>	50

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- kennen die in der Technik verwendeten Mechanismen und Bewegungseinrichtungen
- können diese im Hinblick auf Bauformen, Eigenschaften, Kinematik, Kinetik und Synthese gegenüberstellen und beurteilen.

**Inhalt**

- Einteilung
- Systematik und grundlegende Eigenschaften der Mechanismen
- Freiheitsgrade ebener und räumlicher Mechanismen
- Gleichförmig und ungleichförmig übersetzende Mechanismen und deren Bauformen - Eigenschaften
- Kinematik
- Kinetik und Synthese
- Numerische, computergestützte Methoden

**Anforderungen der Präsenzzeit**

Keine

**Anforderungen des Selbststudiums**

Keine

**Literatur**

Volmer, J. (Hrsg.): Getriebetechnik Grundlagen, 2., durchgesehene Auflage. Berlin: Verlag Technik GmbH, 1995

Kerle, H., Pittschellis, R., Corves, B.: Einführung in die Getriebelehre, 3., bearbeitete und ergänzte Auflage, Wiesbaden: B. G. Teubner Verlag / GWV Fachverlage GmbH 2007

**Teilmodul MAB-207-02 / Maschinendynamik 1****Untertitel****Verantwortliche(r)** Niehe, Stefan, Professor**Sprache** Deutsch**Zuordnung zu Curricula** MAT, MEC**Veranstaltungsart, SWS** Vorlesung, 2 SWS**Credits** 2.50**Präsenzstunden / Selbststudium** 68 h / 82 h**Empfehlungen zum Selbststudium** Skript**Empfohlene Voraussetzungen****Studien-/ Prüfungsleistungen** [K60], [K90], [M], [H]**Gruppengröße** 50**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- können die Erkenntnisse der Dynamik auf spezielle Probleme im Maschinenwesen anwenden und damit die Wechselwirkung zwischen der Bewegung und den auftretenden Kräften bestimmen.
- sind in der Lage, geeignete Berechnungsmodelle zu finden, die Berechnung durchzuführen und die Ergebnisse auf die Konstruktion zu übertragen.

**Inhalt**

- Modellbildung
- Mathematische Aspekte bei der Modellbildung
- Prinzipie der Dynamik
- Massenträgheitsmomente
- Trägheitsgrößen des starren Körpers
- Ersatzfedersteifigkeiten
- Grundlagen der Schwingungstechnik
- Schwingungen eines einfachen linearen Systems mit ggf. unterschiedlichen Arten von Dämpfung.

**Anforderungen der Präsenzzeit**

Keine

**Anforderungen des Selbststudiums**

Keine

**Literatur**

Andres, W., Scharmann, M.: Skript zur Vorlesung Maschinendynamik, Fachhochschule Hannover, Fachbereich Maschinenbau

Klotter, K.: Technische Schwingungslehre, 1978

Holzweißig, Dresig: Lehrbuch der Maschinendynamik, 1982

## Teilmodul MED-314-01 / Fahrzeugsicherheit

### Untertitel

Verantwortliche(r)	Niehe, Stefan, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	MEC
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 2 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	34 h / 41 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Vor- u. Nachbereitung der Vorlesung, Übungen bearbeiten
Empfohlene Voraussetzungen	erfolgreicher Abschluss des 1. Studienabschnitts
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K60], [K90]
Gruppengröße	50

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- können die unterschiedlichen Aufbauarten für die Fahrzeugsicherheit darstellen
- berechnen die Steifigkeit und Festigkeit von Karosserien
- simulieren Unfälle am PC

### Inhalt

- Aufbauarten
- Gesetzliche Forderungen
- Berechnungsverfahren von Karosserien
- Auslegung Steifigkeit/Festigkeit
- Auslegung der dyn. Eigenschaften
- Passive Sicherheit
- Crashesimulation

### Anforderungen der Präsenzzeit

### Anforderungen des Selbststudiums

### Literatur

Kramer, T. Passive Sicherheit von Kraftfahrzeugen, Vieweg Verlag, 1998.

Halfmann, C. Adaptive Modelle für die Kraftfahrzeugdynamik, Springer Verlag Berlin, 2003.

**Modul MEC-245 / Schlüsselkompetenzen**

<b>Untertitel</b>	Studierende wählen 5 CP aus dem Katalog / Es können auch Angebote des ZSQ gewählt werden sowie 2.5 CP Sprachen.
<b>Modulniveau</b>	Vertiefungsmodul, 6. Semester
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Wahlmodul
<b>Teilmodule</b>	EIT-205-01 / Recht, Wahl EIT-205-03 / Business English, Wahl EIT-205-04 / Interkulturelles Training, Wahl EIT-205-05 / Patentrecht, Wahl EIT-205-08 / CE-Konformität, Wahl EIT-205-09 / Produktentstehungsprozess, Wahl EIT-205-10 / International Engineering Sciences, Wahl EIT-205-11 / Explosion Protection, Wahl EIT-205-12 / Projektmanagement, Wahl EIT-269-01 / Energiewirtschaft, Wahl EWI-202-01 / Qualitätsmanagement, Wahl EWI-202-02 / Technischer Vertrieb, Wahl EWI-201 / Unternehmensgründung, Wahl
<b>Verantwortliche(r)</b>	Niehe, Stefan, Professor
<b>Credits (1Cr = 30h)</b>	5.00
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jedes Semester
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	68 h / 82 h
<b>Voraussetzungen nach</b>	keine
<b>Prüfungsordnung</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	1. Studienabschnitt
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	siehe Teilmodule
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	siehe Teilmodule



**Teilmodul EIT-205-01 / Recht****Untertitel**

<b>Verantwortliche(r)</b>	Kutzner, Rüdiger, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ATP, EAN, EEV, ELK, INI, MEC, SFT
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung und Übungen in Kleingruppen (ggf. im RZ), 2 SWS
<b>Credits</b>	2.50
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	34 h / 41 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Nacharbeiten der Vorlesung
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	1. Studienabschnitt
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[K60], [H], [R], [P]
<b>Gruppengröße</b>	40

**Angestrebte Lernergebnisse****Die Studierenden**

- kennen die Rechtsnormen der wichtigsten für einen Betriebswirt einschlägigen Grundlagen des Zivilrechts sowie des Steuerrechts.
- sind befähigt, juristische Probleme in diesem Bereich zu analysieren und einfache Fälle in der beruflichen Praxis selbständig zu lösen.

**Inhalt**

- BGB
- Wirtschaftsrecht
- Zivilrecht.

**Anforderungen der Präsenzzeit**

Aktive Teilnahme, Präsentationen, Teamarbeit

**Anforderungen des Selbststudiums**

Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes an Hand von Fallbeispielen.

**Literatur**

Führich, E.: Wirtschaftsprivatrecht, Vahlen, München 2017.  
Danne, H. und Keil, T.: Wirtschaftsprivatrecht I und II, Cornelsen, Berlin 2005.  
Wörlen, R. und Schindler, S.: Anleitung zur Lösung von Zivilrechtsfällen, Carl Heymanns, Köln 2009.  
Beck'sche Textausgaben: Aktuelle Wirtschaftsgesetze, C.H. Beck, München 2018.  
Birk / Desens / Tappe: Steuerrecht, C.F. Müller, Heidelberg 2017.  
Beeck, V. und Kämmerer, B.: Grundlagen der Steuerlehre, Gabler, Wiesbaden 2007.  
nwb Textausgabe: Wichtige Steuergesetze, Verlag Neue Wirtschaftsbrief, 2017.

## Teilmodul EIT-205-03 / Business English

### Untertitel

<b>Verantwortliche(r)</b>	Trutz, Ben, Wissenschaftlicher Mitarbeiter
<b>Sprache</b>	Englisch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ATP, EAN, EEV, ELK, INI, MEC, SFT
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung und Übungen in Kleingruppen (ggf. im RZ), 2 SWS
<b>Credits</b>	2.50
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	34 h / 41 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Nacharbeiten der Vorlesung
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	1. Studienabschnitt
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[K60], [H], [R], [B], [P]
<b>Gruppengröße</b>	40

### Angestrebte Lernergebnisse

#### Die Studierenden

- sind in der Lage, wirtschaftsbezogene Zusammenhänge mit begrenztem Wortschatz und einfachen, jedoch korrekten und sprachlich angemessenen Mitteln auszudrücken.
- können Hör- und Lesetexten zu allgemeinen wirtschaftlichen Themen die wichtigsten Informationen entnehmen.
- sind in der Lage, angemessen schriftlich in allgemeinen Berufssituationen zu kommunizieren.

### Inhalt

Übungen zu Hör- und Leseverständnis anhand von wirtschaftsrelevanten Hör- und Lesetexten (companies, mergers and acquisitions, financial situation, brands, etc.)  
Grundlagen der mündlichen und schriftlichen Kommunikation (small talk, telephoning, negotiation, letter and e-mail writing)  
Präsentationstechniken  
Case Studies

### Anforderungen der Präsenzzeit

Aktive Teilnahme

### Anforderungen des Selbststudiums

Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes

### Literatur

Market Leader 3rd Edition Intermediate, Business English Flexi Course Book 2. Pearson Elt., 2016.  
ISBN 978-1-292-12611-1

## Teilmodul EIT-205-04 / Interkulturelles Training

Untertitel	Ambassador Destination Modul
Verantwortliche(r)	Stolle, Dieter, Professor
Sprache	Englisch, Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ATP, EAN, EEV, ELK, INI, MEC, SFT
Veranstaltungsart, SWS	Seminar, 2 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	34 h / 41 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Lesen d. Literatur, Suchen u. Reflektieren über interkulturelle Begegnungen
Empfohlene Voraussetzungen	Bewerbung für ein Auslandssemester erforderlich
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K60], [H], [R], [B], [P]
Gruppengröße	20

### Angestrebte Lernergebnisse

#### Die Studierenden

- sind in der Lage, das erworbene Wissen so einzusetzen, dass sie in der Praxis der Handlungsprozesse beim Auslandsaufenthalt ihre interkulturelle Kompetenz gezielt erweitern können.
- können Strategien des effektiven Handelns und der erfolgreichen Kommunikation in der jeweiligen Zielkultur anwenden.
- sind darüber hinaus in der Lage, während ihres Auslandsaufenthaltes als Botschafter Ihres Heimatlandes/Ihrer Heimathochschule zu fungieren.

### Inhalt

Das Modul richtet sich an deutsche Studierende, die einen Auslandsaufenthalt vorbereiten und an ausländische Programmstudierende.

Alle Studierenden verfügen über die wichtigsten Instrumente des interkulturellen Handelns und sind dazu fähig, sich selbst, den Anderen und die Interaktion in interkulturellen Interaktions- und Arbeits- und Studierprozessen zu beschreiben.

### Anforderungen der Präsenzzeit

Aktive Beteiligung in Form von Rollenspielen, Gruppenarbeit, Plenumsdiskussionen und Erfahrungsaustausch erforderlich.

### Anforderungen des Selbststudiums

Führen eines Kulturtagebuchs als Reflexion über die interkulturellen Begegnungen

### Literatur

Erll, Astrid; Marion Gymnich: Interkulturelle Kompetenzen: Erfolgreich kommunizieren zwischen den Kulturen. Stuttgart, Klett, 2007

Chen, Hanne: Kulturschock China, 7. Aufl. Bielefeld: Reise Know-How, 2006

**Teilmodul EIT-205-05 / Patentrecht****Untertitel**

<b>Verantwortliche(r)</b>	Kutzner, Rüdiger, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ATP, EAN, EEV, ELK, INI, MEC, SFT
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung, 2 SWS
<b>Credits</b>	2.50
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	34 h / 41 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Nacharbeiten der Vorlesung
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	1. Studienabschnitt
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[K60]
<b>Gruppengröße</b>	40

**Angestrebte Lernergebnisse****Die Studierenden**

- verstehen die für einen Entwicklungsingenieur in der Praxis wichtigen Zusammenhänge und Rechtsnormen zum Schutz von geistigem Eigentum und der Durchsetzung.
- sind befähigt, selbst Patente zu lesen, den Schutzbereich von Patenten für die berufliche Praxis zu analysieren sowie Einsprüche vorzubereiten.
- verstehen die Rechte und Pflichten von angestellten Erfindern hinsichtlich Arbeitnehmererfindungen.

**Inhalt**

- Gewerblicher Rechtsschutz mit Schwerpunkt Patentrecht
- Gebrauchsmusterrecht
- Arbeitnehmererfinderrecht.

**Anforderungen der Präsenzzeit**

Aktive Teilnahme

**Anforderungen des Selbststudiums**

Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes

**Literatur**

Beck-Texte: Patent- und Designrecht, dtv, 2016.  
Schulte: Patentgesetz mit EPU, Carl Heymanns, 2017.  
Osterrieth, Ch.: Patentrecht, C.H. Beck, München 2015.  
Kraßer, R.: Patentrecht, C.H. Beck, München 2016.

**Teilmodul EIT-205-08 / CE-Konformität**

<b>Untertitel</b>	Gesetzeskonforme Entwicklung von Produkten
<b>Verantwortliche(r)</b>	Kutzner, Rüdiger, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ATP, EAN, EEV, ELK, INI, MEC, SFT
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung, 2 SWS
<b>Credits</b>	2.50
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	34 h / 41 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Nachbereitung der Vorlesung, Übungsaufgaben bearbeiten
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[K60], [M], [H], [R], [P]
<b>Gruppengröße</b>	40

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- sind in der Lage, den Prozess der Entwicklung von Produkten im Sinne der CE-Konformität zu beschreiben.
- kennen grundlegende Anforderungen im Bezug auf die technische wie auch dokumentative Komponente der Produktentwicklung.
- können Risiken und Gefahren feststellen und geeignete Maßnahmen einleiten.

**Inhalt**

- Grundlagen zur CE-Konformität
- rechtliche Anforderungen
- Auseinandersetzung mit für die E-Technik relevanten Standards
- Niederspannungsrichtlinie
- Maschinenrichtlinie
- Druckgeräte richtlinie
- ATEX-Richtlinie (Explosionsschutz)
- Beispielhafte Erstellung einer Risikoanalyse
- Umsetzung in der Praxis
- CE-Koordinierung innerhalb des Unternehmens

**Anforderungen der Präsenzzeit**

Aktive Teilnahme

**Anforderungen des Selbststudiums**

intensives Nacharbeiten der Vorlesung

**Literatur**

- Produktsicherheitsgesetz
- Niederspannungsrichtlinie
- ATEX-Richtlinie
- EMV-Richtlinie
- Druckgeräte richtlinie
- diverse Leitfäden zur europäischen Normen

**Teilmodul EIT-205-09 / Produktentstehungsprozess**

<b>Untertitel</b>	Deutsch im Sommersemester, Englisch im Wintersemester
<b>Verantwortliche(r)</b>	Patzke, Joachim, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ATP, EAN, EEV, ELK, INI, MEC, SFT
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung, 2 SWS
<b>Credits</b>	2.50
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	34 h / 41 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Nacharbeiten der Vorlesung
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	1. Studienabschnitt
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[K60], [M], [H], [R], [P]
<b>Gruppengröße</b>	30

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden haben den Produktentstehungsprozess (von der Marktanalyse bis zur Mengenfregabe) am Beispiel von Automobilzulieferprodukten verstanden. Sie sind in der Lage, das Zusammenwirken der verschiedenen Unternehmensbereiche zu beschreiben und auf andere technische Branchen zu verallgemeinern.

**Inhalt**

- Marketing, Produktmanagement, Akquisition
- Automotiver Entwicklungsprozess, Technische Plattformen
- Projektmanagement, Requirementsmanagement
- SW Prozessmodelle, Maschinelles Lernen
- Produktbeispiele: V2X-Kommunikation, Fahrerassistenzsysteme, autom. Fahren

**Anforderungen der Präsenzzeit**

Aktive Teilnahme

**Anforderungen des Selbststudiums**

Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes

**Literatur**

Vorlesungsskript

**Teilmodul EIT-205-10 / International Engineering Sciences****Untertitel****Verantwortliche(r)** Stolle, Dieter, Professor**Sprache** Englisch**Zuordnung zu Curricula** ATP, EAN, EEV, ELK, INI, MEC, SFT**Veranstaltungsart, SWS** Vorlesung und Projekt, 2 SWS**Credits** 2.50**Präsenzstunden / Selbststudium** 20 h / 41 h**Empfehlungen zum Selbststudium** Die Inhalte sollen nachgearbeitet sowie die Fachbegriffe nachgelesen werden. Falls die Veranstaltung in der Projektwoche durchgeführt wird, ist eine umfangreiche Vorbereitung unbedingt erforderlich.**Empfohlene Voraussetzungen** Englische Sprache**Studien-/ Prüfungsleistungen** [K60], [M], [H], [B], [P], [Pf]**Gruppengröße** 25**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden:

- können einer englischsprachigen Lehrveranstaltung folgen, die von einem internationalen Lehrenden gehalten wird.
- entwickeln ein Verständnis für unterschiedliche Lehrmethoden.
- erhalten einen Bezug zur Internationalität.

**Inhalt**

Die Studierenden können an verschiedenen Lehrveranstaltungen ausländischer Gastprofessoren teilnehmen. Die fachlichen oder überfachlichen Inhalte sind anhängig von den eingeladenen Gastprofessorinnen oder Gastprofessoren und können wechseln.

**Anforderungen der Präsenzzeit**

Es wird in den Veranstaltungen von einer Anwesenheit ausgegangen.

**Anforderungen des Selbststudiums**

Nachschlagen von englischen Fachbegriffen.

**Literatur**

## Teilmodul EIT-205-11 / Explosion Protection

### Untertitel

Verantwortliche(r)	Kutzner, Rüdiger, Professor
Sprache	Englisch
Zuordnung zu Curricula	ATP, EAN, EEV, ELK, INI, MEC, SFT
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 2 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	34 h / 41 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Nacharbeiten der Vorlesung
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Werkstoffkunde, der Elektrotechnik, Physik
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K60], [H], [P]
Gruppengröße	40

### Angestrebte Lernergebnisse

#### Die Studierenden

- können die wichtigsten Einflussgrößen und Parameter einer industriellen Explosion in Gas/Staub-Applikationen identifizieren.
- sind befähigt, die relevanten Normen der EU anzuwenden.
- sind in der Lage, die Eignung eines Produktes / Apparatur zum Einsatz in explosionsgefährdeten Umgebungen zu beurteilen.

### Inhalt

- Knowledge of history and background about explosive protection
- Interpretation of the fundamental terminology regarding explosion protection (Gases, Vapors, Dusts, T-Classes, Groups, Groups, e.g.)
- Understanding the European directives 2014/34/EU and 1999/92/EC incl. a global view (IEC-Ex scheme, FM, UL, e.g.)
- Theory & current practice: Electrical sector of explosion protection (Standards EN 60079-ff) – Protection methods (ex d, ex p, ex q, ex o, ex e, ex i, ex n)

### Anforderungen der Präsenzzeit

Aktive Teilnahme

### Anforderungen des Selbststudiums

Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes

### Literatur

European Commission: ATEX 2014/34/EU Guidelines, Brussels 2014-2016.  
Groh, H.: Explosion Protection, Butterworth Heinemann 2002.



## Teilmodul EIT-205-12 / Projektmanagement

Untertitel	PJM
Verantwortliche(r)	Streitenberger, Martin, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ATP, EAN, EEV, ELK, INI, MEC, SFT
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung und Übungen in Kleingruppen (ggf. im RZ), 2 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	34 h / 41 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Nacharbeiten der Vorlesung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K60], [H], [R], [P], [BÜ]
Gruppengröße	25

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- erhalten einen Einblick in die Projektarbeit und kennen die Spielregeln in Projekten und Projektteams.
- können Projekte von Routineaufgaben unterscheiden und sind in der Lage, Projekte in Phasen zu strukturieren.
- verstehen die Methoden des Projektmanagements wie z. B. Netzplantechnik sowie betriebliche Organisationsformen von Projekten (Projektteam, Linie, Steuerkreis usw.) und wenden sie an.

### Inhalt

Die Lehrveranstaltung behandelt folgende Themen:

- Begriffsklärung Projekt, Projektmanagement
- Betriebliche Organisation von Projekten, Zusammenarbeit Projekt/Linie
- Phasenkonzept (Initialisierung, Vorstudie, Konzept, Realisierung, Einführung)
- Teamarbeit und Kommunikation im Team
- Projektmanagement (Projektinitialisierung, Projektsteuerung, Projektleitung)
- Hilfsmittel für das Projektmanagement

Die Inhalte werden anhand von Beispielprojekten vertieft (Gruppenarbeit).

### Anforderungen der Präsenzzeit

Regelmäßiger Besuch der Veranstaltung, Nachfragen bei Unklarheiten und aktive Teilnahme an Gesprächen.

### Anforderungen des Selbststudiums

Veranstaltung regelmäßig vor- und nachbereiten. Inhalte mit Hilfe von Fachliteratur vertiefen.

### Literatur

Kuster, J.; Huber, E.; Lippmann, R.; Schmid, A.; Schneider, E.; Witschi, U.; Wüst, R.: Handbuch Projektmanagement, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008

## Teilmodul EIT-269-01 / Energiewirtschaft

### Untertitel

Verantwortliche(r)	Paulke, Joachim, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ATP, EAN, EEV, ELK, INI, MEC, SFT
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 2 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	34 h / 41 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Vor- und Nachbereitung der Vorlesung, Literaturstudium
Empfohlene Voraussetzungen	Module des 1. Studienabschnittes
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K60], [M], [P]
Gruppengröße	50

### Angestrebte Lernergebnisse

#### Die Studierenden

- kennen die wesentlichen wirtschaftlichen, rechtlichen und regulatorischen Rahmenbedingungen der Elektroenergieversorgung.
- können Methoden der Investitionsrechnung anwenden.
- kennen Grundzüge des Asset Managements.

### Inhalt

Liberalisierung der Strommärkte, Netzzugang, Bilanzkreise, Stromhandel, Emissionshandel, rechtliche Rahmenbedingungen, Verbändevereinbarungen, Regulierung, Stromkosten und -preise, Investitionsrechnung, Asset Management

### Anforderungen der Präsenzzeit

aktive Mitarbeit im Lehrgespräch, Aufnehmen von Fakten, gemeinsames Erarbeiten von Zusammenhängen, Klärung von Fragen

### Anforderungen des Selbststudiums

intensives Nacharbeiten der Vorlesungsinhalte unter Einbeziehung der empfohlenen Literatur

### Literatur

Schwab, J.: Elektroenergiesysteme. Springer, Berlin.  
Pfaffenberger, W.; Ströbele, W.: Energiewirtschaft. Oldenbourg, München.  
Konstantin, P.: Praxisbuch Energiewirtschaft. Springer, Berlin.

## Teilmodul EWI-202-01 / Qualitätsmanagement

### Untertitel

Verantwortliche(r)	Will, Jens Christian, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MEC, SFT
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 2 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	34 h / 41 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Nacharbeiten der Vorlesung
Empfohlene Voraussetzungen	1. Studienabschnitt
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K60], [H], [R], [B], [P]
Gruppengröße	40

### Angestrebte Lernergebnisse

#### Die Studierenden

- kennen die wesentlichen Aspekte und Methoden des Qualitätsmanagements in der Elektrotechnik.
- können Probleme analysieren und grundlegende Qualitätstechniken anwenden.
- können Werkzeuge und Methoden des Qualitätsmanagements anwenden.
- verstehen den Einsatz unterschiedlicher Prüfungen zur Qualitätssicherung.

#### Inhalt

- Geschichte des Qualitätsmanagements
- Rechtliche Grundlagen und Haftung
- QM in der Organisation: ISO 9000
- Werkzeuge und Methoden des Qualitätsmanagement (Q7, M7)
- Risikoanalysen: FMEA, FMECA, FTA
- Zuverlässigkeitsanalysen
- Robustes Design, Test- und Prüfplanung
- Stichprobenprüfung, Statistische Prozesslenkung
- Software-Qualität (Software-Tests und Testabdeckung)

#### Anforderungen der Präsenzzeit

Aktive Teilnahme, Präsentationen, Teamarbeit

#### Anforderungen des Selbststudiums

Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes an Hand von Fallbeispielen, Rechnen von Übungsaufgaben

#### Literatur

Skript zur Vorlesung,

Birolini, Alessandro: Qualität und Zuverlässigkeit technischer Systeme. Theorie, Praxis, Management ; mit 58 Tabellen. 3. völlig Neubearb. u. erw. Aufl. Berlin, Springer, 1991.

Birolini, Alessandro: Zuverlässigkeit von Geräten und Systemen. Mit 50 Tabellen. 4. Aufl. Berlin, Springer, 1997.

Kamiske, Gerd F. (Hg.): Handbuch QM-Methoden. Die richtige Methode auswählen und erfolgreich umsetzen. 2., aktualisierte und erw. Aufl. München, Hanser, 2013.

Kleuker, Stephan: Qualitätssicherung durch Softwaretests. Vorgehensweisen und Werkzeuge zum Test von Java-Programmen. Wiesbaden: Springer, 2013. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8348-2068-6>.

Linß, Gerhard: Qualitätsmanagement für Ingenieure. 4. aktualisierte und erweiterte Auflage, München: Hanser Carl, 2015. Online verfügbar unter <http://www.hanser-elibrary.com/isbn/9783446439368>.

## Teilmodul EWI-202-02 / Technischer Vertrieb

### Untertitel

Verantwortliche(r)	Stolle, Dieter, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ATP, EAN, EEV, ELK, EWI, INI, MEC, SFT
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 2 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	34 h / 41 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Nacharbeiten der Vorlesung
Empfohlene Voraussetzungen	1. Studienabschnitt
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K60]
Gruppengröße	40

### Angestrebte Lernergebnisse

#### Die Studierenden

- können verschiedene Arten von Vertriebsingenieuren und die jeweils unterschiedlichen Arbeitsgebiete beschreiben.
- können wirtschaftliche Fachbegriffe wie Akkreditiv, Bid Bond, Consultant, Tender und weitere erklären.
- können größere internationale Projekte bewerten und projektabhängig Kosten kalkulieren und Preise definieren.
- sind in der Lage, juristische Problemstellungen im Zusammenhang mit Projekten zu beurteilen.

### Inhalt

- Einordnung unterschiedlicher Arten von Vertriebsingenieuren
- Anfrageanalyse
- Kalkulation
- Relative projektabhängige Kosten
- Absolute projektabhängige Kosten
- Preise
- Angebotserstellung
- Juristische Fragestellungen
- Vergabeverhandlung
- Auftragsanalyse

### Anforderungen der Präsenzzeit

Nachfragen bei Unklarheiten, aktive Teilnahme an Gesprächen

### Anforderungen des Selbststudiums

Verinnerlichen der Inhalte, Literaturstudium

### Literatur

Skript zur Vorlesung Speicherort: /group/F1/DOCS/Stolle/VFI

## Teilmodul EWI-201 / Unternehmensgründung

**Untertitel****Verantwortliche(r)** Lassahn, Martin, Professor**Sprache****Zuordnung zu Curricula** ATP, EAN, EEE, EEV, ELK, ESA, EWI, INI, MAT, MEC, SFT**Veranstaltungsart, SWS** Modul, 4 SWS**Credits** 5.00**Präsenzstunden / Selbststudium** 68 h / 52 h**Empfehlungen zum Selbststudium****Empfohlene Voraussetzungen****Studien-/ Prüfungsleistungen** [K120], [H], [R]**Gruppengröße****Angestrebte Lernergebnisse**

Kenntnis der Bedeutung von Unternehmensgründungen sowie deren Erfolgs- und Mißerfolgsk Faktoren. Beherrschen der Grundsätze des Unternehmensgründungsmanagements in allen wesentlichen Bereichen. Fähigkeit, die betriebswirtschaftlichen Elemente des Gründungsmanagements planvoll einzusetzen. Beherrschen der Grundlagen zur Erstellung eines Geschäftsplans. Wissen um die besonderen Anforderungen an Persönlichkeit und Motivation.

- Kenntnisse in speziellen Zielen von Unternehmensgründern/innen

- Fähigkeiten, Planzahlen in Business Plänen auf Plausibilität zu überprüfen

- Kenntnisse über Finanzierungsmöglichkeiten

innovativer Unternehmensgründungen einschl. der Finanzierungsinstrumente wie z.B. Mezzanine Capital, Venture Capital

- Erarbeitung von Unternehmensgründungskonzepten

- Fähigkeiten, geeignete Rechtsformen für Unternehmensgründungen zu finden auch bei mehreren Gesellschaftern

**Inhalt****Anforderungen der Präsenzzeit****Anforderungen des Selbststudiums****Literatur**

## Modul MEC-240 / Katalog MEC

<b>Untertitel</b>	Studierende wählen 3 x 5 CP aus dem Katalog. Es kann zusätzlich zu dem Katalog ein frei wählbares technisches Teilmodul über 2,5 CP eingebracht werden, sofern es nicht bereits Bestandteil des Curriculums ist.
<b>Modulniveau</b>	Vertiefungsmodul, . Semester
<b>Pflicht / Wahlpflicht</b>	Wahlmodul
<b>Teilmodule</b>	EIT-231-01 / Echtzeitsysteme, Wahl EIT-236-01 / Labor Steuerungstechnik, Wahl EIT-236-02 / Labor Robotertechnik, Wahl EIT-256-02 / Automobilelektronik, Wahl EIT-258-01 / Mikrocontroller, Wahl EIT-258-02 / Labor Mikrocontroller, Wahl EIT-265-03 / Kleinantriebe, Wahl EIT-265-05 / Servoantriebssysteme, Wahl EIT-269-05 / Elektrische Energiespeichersysteme, Wahl EIT-274-02 / MATLAB/Simulink, Wahl EIT-278-06 / Aerodynamische Strömungssimulation , Wahl MEC-245-01 / Fahrzeugmotormanagement, Wahl MEC-245-02 / Labor Sensorik, Wahl EIT-215 / Steuerungs- und Regelungstechnik für Antriebstechnik und Antriebssimulation, Wahl
<b>Verantwortliche(r)</b>	Niehe, Stefan, Professor
<b>Credits (1Cr = 30h)</b>	0.00
<b>Häufigkeit des Angebots</b>	jedes Semester
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	0 h / 0 h
<b>Voraussetzungen nach</b>	keine
<b>Prüfungsordnung</b>	
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	1. Studienabschnitt
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	siehe Teilmodule

### Angestrebte Lernergebnisse

Durch die Wahl von Vertiefungsmodulen werden die Interessen der Studierenden gefördert. Die Wahlfreiheit im 6. Semester erhöht die Mobilität der Studierenden und erleichtert ein Auslandssemester.

## Teilmodul EIT-231-01 / Echtzeitsysteme

### Untertitel

Verantwortliche(r)	Forgber, Ernst, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ATP, INI, MAT
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 4 SWS
Credits	5.00
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Vor- u. Nachbereitung der Vorlesung, Übungen bearbeiten
Empfohlene Voraussetzungen	C-Programmierung
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90], [EDR]
Gruppengröße	50

### Angestrebte Lernergebnisse

#### Die Studierenden

- können modular strukturierte Programme erstellen.
- können die Arbeitsweise von Echtzeitsystemen beschreiben, Scheduling-Prinzipien erklären und Synchronisationsmechanismen implementieren.
- sind in der Lage, Programme mit mehreren Tasks zu entwickeln.

### Inhalt

- Erstellung von Programmen mit mehreren Modulen
- Multi-Tasking
- Scheduling
- Task-Synchronisation
- Entwurf und Erstellung von Programmen mit mehreren Tasks
- Programmierübungen im Rechenzentrum der FH im Rahmen der Vorlesung.

### Anforderungen der Präsenzzeit

aktive Teilnahme am seminaristischen Unterricht, aktive Teilnahme an den Rechnerübungen, selbstständiges Bearbeiten der Programmieraufgaben

### Anforderungen des Selbststudiums

selbstständiges Bearbeiten der Übungen, Nacharbeiten der Vorlesung, Literaturstudium

### Literatur

Auf Moodle (<https://moodle.hs-hannover.de/course/view.php?id=7054>) werden Skript, Folien, Software-Module, Beispielprogramme sowie Übungen bereitgestellt.

## Teilmodul EIT-236-01 / Labor Steuerungstechnik

### Untertitel

<b>Verantwortliche(r)</b>	Imiela, Joachim, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ATP, EAN
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Labor, 2 SWS
<b>Credits</b>	2.50
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	26 h / 49 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Vor- u. Nachbereitung der Vorlesung, Durcharbeiten der Laborunterlagen
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Teilnahme an der Vorlesung Steuerungstechnik; EIT-232-01. Alternative eine Ausbildung im Bereich Steuerungstechnik

**Studien-/ Prüfungsleistungen** [EDR]

**Gruppengröße** 16

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- kennen den Aufbau und die Anwendung von SPS Anlagen.
- können Steuerungsaufgaben entwickeln und auf SPS programmieren.

### Inhalt

Experimentelle Arbeiten auf dem Gebiet der Speicherprogrammierbaren Steuerung. Es werden Modelle von Förderbändern, Hochregallager und Bearbeitungseinheit mit von den Studenten entwickelten SPS-Programmen getestet und mit bestimmten Abläufen in Bewegung gesetzt. Zusätzliche Visualisierungen ergänzen den Versuchsablauf.

### Anforderungen der Präsenzzeit

aktive und selbstständige Bearbeitung der Laboraufgaben, Koordination der Arbeit in der Laborgruppe

### Anforderungen des Selbststudiums

selbstständiges Vorbereiten der Versuche, anhand der Laborunterlagen, Nacharbeiten der Vorlesung, Literaturstudium

### Literatur

Skript zur Vorlesung, sowie die dort angegebene Literatur

webdrive\F1\DOCS\Imiela



**Teilmodul EIT-236-02 / Labor Robotertechnik****Untertitel**

<b>Verantwortliche(r)</b>	Niehe, Stefan, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ATP
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Labor, 2 SWS
<b>Credits</b>	2.50
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	34 h / 41 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Vorbereitung der Laborversuche Auswertung der Ergebnisse Nachbereitung
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Robotertechnik; Physik 1; Mathematik 1-3;
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[EA], [B], [P]
<b>Gruppengröße</b>	14

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- können Arbeitsauftrag für Industrieroboter in einer Arbeitszelle simulieren.
- sind befähigt, einen realen Industrieroboter in Betrieb zu nehmen, in einer Arbeitszelle zu betreiben und typische Aufgaben über die Programmierung zu lösen.

**Inhalt**

- Sensoren für Industrieroboter
- Erkennung und Vermessung von Objekten mit einem Bildsystem
- Simulation von Arbeitszellen
- Teachen von Industrie-Robotern
- Programmierung von Arbeitsabläufen für einen Industrie-Roboter
- Untersuchung von Bahnfahrtfunktionen

**Anforderungen der Präsenzzeit**

selbständige Durchführung der Laborversuche

**Anforderungen des Selbststudiums**

Vorbereitung + Nachbereitung der Laborversuche  
Erstellen von Laborberichten

**Literatur**

Laborunterlagen unter <https://moodle.hs-hannover.de/course/view.php?id=10017> Lassahn, Niehe :  
Skript Robotertechnik, HS Hannover 2017

**Teilmodul EIT-256-02 / Automobilelektronik**

<b>Untertitel</b>	AUE
<b>Verantwortliche(r)</b>	Homeyer, Kai, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ELK
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung, 2 SWS
<b>Credits</b>	2.50
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	34 h / 41 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Arbeiten mit Fremdliteratur zur Automobilelektronik
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundkenntnisse in Bauelementen und analoger und digitaler Schaltungstechnik sowie über Mikroprozessoren
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[K60], [R], [EA], [P]
<b>Gruppengröße</b>	50

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden können

- Anforderungen an elektronische Systeme im Kfz darstellen und im Kontext bewerten.
- den Entwicklungsprozess bei der Entwicklung elektronischer Fahrzeugkomponenten in einem Fahrzeugprojekt beschreiben.
- das Zusammenwirken diskreter Schaltungstechnik mit Mikroprozessoren, Sensoren und Aktoren und deren Vernetzung im Anwendungsbereich Kfz angeben.
- Schaltungen designen und deren Funktionalität unter den Randbedingungen einer Großserienfertigung absichern.

**Inhalt**

Einsatzbereiche und Anforderungen an die Automobilelektronik, Entwicklungsprozess, Muster, Auslegung von Schaltungen / Worst Case Rechnung, Komponententests und Erprobung, Module einer Kfz-Elektronik, Bussysteme/Vernetzung und Diagnose im Fahrzeug

**Anforderungen der Präsenzzeit**

aktive Mitarbeit und Diskussion

**Anforderungen des Selbststudiums**

selbstständige Vertiefung der Inhalte mit Hilfe von Literatur

**Literatur**

Krüger, M.; Grundlagen der Kraftfahrzeugelektronik, Schaltungstechnik, Hanser, 3. neu bearb. Aufl. 2014.

Reif, K.; Automobilelektronik: Eine Einführung für Ingenieure, Springer Vieweg, 5., überarb. Aufl. 2014.

Borgeest, Kai; Elektronik in der Fahrzeugtechnik, Springer Vieweg, 3. Aufl. 2014.

**Teilmodul EIT-258-01 / Mikrocontroller**

<b>Untertitel</b>	MCU
<b>Verantwortliche(r)</b>	Homeyer, Kai, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	ELK
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung, 2 SWS
<b>Credits</b>	2.50
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	34 h / 41 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Praktische Versuche zur Anwendung der Vorlesungsinhalte mit einem Mikrocontroller-Entwicklungsboard
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Grundkenntnisse in Informatik, Programmiersprache C, Digitaltechnik und Mikroprozessortechnik
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[K60], [H], [EA], [P]
<b>Gruppengröße</b>	50

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- können den Aufbau und die Funktionsweise eines Mikrocontrollers beschreiben.
- können die Hardware-Komponenten eines Mikrocontrollers in Assembler und C ansprechen und für Anwendungen zielgerichtet konfigurieren und nutzen.
- sind befähigt, ein Entwicklungssystem zu handhaben, mit Software-Bibliotheken zu arbeiten und anwendungsorientierte Software zur Umsetzung eigener Projekte in Software und Hardware zu entwickeln.
- sind in der Lage, Prinzipien der Software-Versionierung wiederzugeben und gängige Versionierungssysteme für die Organisation ihrer Softwareprojekte sicher zu verwenden.

**Inhalt**

Aufbau von Mikrocontrollern, Programmierung der MCU-Systeme mit ihrer Peripherie in Assembler und in C, integrierte Entwicklungssysteme, Software-Versionierung, Übungen

**Anforderungen der Präsenzzeit**

Aktive Teilnahme

**Anforderungen des Selbststudiums**

Nacharbeiten des Vorlesungsinhalts, Praktische Übungen mit einem Mikrocontroller-Entwicklungsboard, Teamarbeit

**Literatur**

Schaaf, Böcker, Wissemann: Mikrocomputertechnik: Aktuelle Controller 8051: Funktionsweise, äußere Beschaltung und Programmierung, Carl Hanser Verlag, Leipzig, 2012.

Bernstein, H.: Mikrocontrollerprogrammierung in Assembler und C, Oldenbourg Verlag, München, 2013.

Wüst, K.: Mikroprozessortechnik, Vieweg-Teubner, 4. Aufl. 2010.

## Teilmodul EIT-258-02 / Labor Mikrocontroller

Untertitel	MPL
Verantwortliche(r)	Homeyer, Kai, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	ELK
Veranstaltungsart, SWS	Labor, 2 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	34 h / 41 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Vorbereitung der Laboraufgaben, praktische Arbeiten mit Mikrocontrollern
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen d. Informatik, Digital- u. Mikroprozessortechnik, Programmiersprache C, Durchführung Labor Digitaltechnik
Studien-/ Prüfungsleistungen	[M], [EA], [B], [P]
Gruppengröße	12

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- können die Funktionsweise von Mikrocontrollern und ihrer Peripherie beschreiben und diese zielgerichtet zur Lösung von Mess-, Steuerungs- und Regelaufgaben einsetzen.
- können eigene Schaltungen mit Mikrocontrollern entwerfen, aufbauen und in Betrieb nehmen.
- sind in der Lage, mit Entwicklungsumgebungen Programme für Mikrocontroller zu entwickeln und zu testen.

### Inhalt

- Einübung des Umgangs mit Entwicklungssystemen zur Programmierung von Mikrocontrollern
- Praktische Übungen zum Einsatz von Mikrocontrollern in der Mess-, Steuer- und Regelungstechnik
- Umsetzung von eigenen Projektideen in eine funktionale Schaltung samt Programmierung.

### Anforderungen der Präsenzzeit

Teamarbeit, konzentrierte Umsetzung von Projektideen in Mikrocontroller Hardware und Software samt Inbetriebnahme und Test.

### Anforderungen des Selbststudiums

### Literatur

studium, Praktisches Arbeiten mit Mikrocontrollern, Entwicklung von Projektideen und deren Umsetzung

Literatur

Bernstein, H.: Mikrocontrollerprogrammierung in Assembler und C, Oldenbourg Verlag, München, 2013.

Schaaf, Böcker, Wissemann: Mikrocomputertechnik: Aktuelle Controller 8051: Funktionsweise, äußere Beschaltung und Programmierung, Carl Hanser Verlag, Leipzig, 2012.

Kuhs, B.: Mikrocontroller-Experimentier-System (MExS) mit einem 8051-Mikrocontroller - Handbuch, Hochschule Hannover, Ver. 4.0, 20.09.2016 (moodle-Kurs: MExS - Mikrocontroller-Experimentier-System).

Monk, Simon; Das Action-Buch für Maker – Bewegung, Licht und Sound mit Arduino und Raspberry Pi – Experimente und Projekte, dpunkt.verlag, 2016 .

## Teilmodul EIT-265-03 / Kleinantriebe

Untertitel	-
Verantwortliche(r)	Kreim, Alexander, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 2 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	34 h / 41 h
Empfehlungen zum Selbststudium	siehe Literaturhinweise
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrotechnische Grundlagen, Physikalische Grundlagen, Elektrische Maschinen, Leistungselektronik,
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K60], [M], [H]
Gruppengröße	50

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- kennen die Grundlagen elektrischer Kleinantriebe.
- kennen die Anwendungsgebiete elektrischer Kleinantriebe.
- kennen den Aufbau und die Wirkungsweise elektrischer Kleinantriebe
- kennen die Schaltungen von elektrischen Kleinantrieben im Zusammenwirken mit der entsprechenden Leistungselektronik.
- können Antriebsverfahren und Systemintegration gegenüberstellen und auswählen.

### Inhalt

Grundlagen der Anwendung, des Aufbaus, der Wirkungsweise und der Schaltungen von elektrischen Kleinmaschinen im Zusammenwirken mit der jeweiligen Leistungselektronik,

- Gleichstrommaschine,
- Universalmaschine,
- Einphasenwechselstrommaschine,
- Elektronisch kommutierte Maschine,
- Schrittmotor,
- Piezomotor,
- Gegenüberstellung und Auswahl der Antriebsverfahren sowie Systemintegration

### Anforderungen der Präsenzzeit

Aktive Teilnahme an der Lehrveranstaltung

### Anforderungen des Selbststudiums

Nachbereitung der Vorlesungsinhalte anhand der angegebenen Literatur und dem Skript sowie die Bearbeitung von Übungen

### Literatur

Stölting H.-D., Kallenbach E.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe, Hanser-Verlag, München  
 Richter, A.: Einphasenmotoren, Elitera-Verlag, Berlin  
 Mohr, A.: Kleinmotoren mit Permanentmagnetanregung, Bd. 1: Grundlagen und konstruktiver Aufbau, Bd. 2: Betriebsverhalten, Berechnung und Entwurf, Robert Bosch GmbH, Bülhertal  
 Kreuth, H.P.: Schrittmotoren, R. Oldenbourg Verlag, München

## Teilmodul EIT-265-05 / Servoantriebssysteme

Untertitel	-
Verantwortliche(r)	Sahan, Benjamin, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung, 2 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	34 h / 41 h
Empfehlungen zum Selbststudium	siehe Literaturhinweise
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrotechnische Grundlagen, Physik, Elektrische Maschinen, Leistungselektronik
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K60], [M], [H], [R]
Gruppengröße	50

### Angestrebte Lernergebnisse

Die Studierenden

- kennen die Anwendungen und Einsatzgebiete von Servoantrieben.
- kennen die Aufbauten von Servoantrieben und deren einzelnen Komponenten.
- kennen die Wirkungsweisen und das Betriebsverhalten von Servoantrieben im Zusammenwirken mit den entsprechenden Prozessbelastungen.
- können eine differenzierte Auswahl für verschiedene Anwendungen treffen.

### Inhalt

- Grundlagen der Anwendung, des Aufbaus, der Einsatzgebiete, des Betriebsverhaltens und der Schaltungen von Servoantrieben im Zusammenwirken mit den jeweiligen Lastfällen
- Rotierende und lineare Antriebe
- Gleichstrommaschine
- Asynchronmaschine
- Synchronmaschine mit Permanentmagnet
- Elektronisch kommutierte Maschine
- Schrittmotor
- Gegenüberstellung und Auswahl der Antriebsverfahren
- Systemintegration
- Auslegung und Auswahl

### Anforderungen der Präsenzzeit

Aktive Teilnahme an der Lehrveranstaltung

### Anforderungen des Selbststudiums

Nachbereitung der Vorlesungsinhalte anhand der angegebenen Literatur und dem Skript sowie die Bearbeitung von Übungen

### Literatur

Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Carl Hanser Verlag  
 Binder, A.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Springer Verlag, 2012.  
 Brosch, P.F.: Antriebspraxis, Vogel Business Media, 2017.  
 Kiel, E. (Hrsg.): Antriebslösungen, Springer-Verlag, 2007.  
 Eckhardt, H.: Grundzüge Elektrischer Maschinen, Teubner Verlag  
 Nürnberg: Prüfung Elektrischer Maschinen, Springer Verlag  
 Leonhard: Regelung in der Antriebstechnik, Teubner Verlag

## Teilmodul EIT-269-05 / Elektrische Energiespeichersysteme

<b>Untertitel</b>	Vorlesung mit Labor
<b>Verantwortliche(r)</b>	Guschanski, Natalija, Professorin
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Vorlesung mit Labor, 2 SWS
<b>Credits</b>	2.50
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	34 h / 41 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes und danach folgende Anwendung der theoretischen Kenntnisse im Labor: Erstellung von Laborberichten
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	EGR 1,2,3, Physik, Werkstoffe und Halbleiter, gute Schulkenntnisse aus Chemie, ab 5. bzw. 6.Semeter
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[EA], [K60], [M]
<b>Gruppengröße</b>	24
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	
Die Studierenden	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen Aufbau und Grundlagen von chemischen wiederaufladbaren Energiespeichern- Akkumulatoren, von Brennstoffzellen und Solarzellen und haben deren spezifischen Anwendungen in der Elektrotechnik durch die jeweils passenden Versuche im Labor für Speichertechnik verinnerlicht.</li> <li>- erkennen spezifische Anforderungen an die mobilen und stationären Energiespeichersysteme unter Nutzung der regenerativen Energien in verschiedenen Bereichen der Elektrotechnik.</li> <li>- sind in der Lage anhand von spezifischen Daten, Fachbegriffen, Kennlinien und praktischen Messungen Speichersysteme mit einander zu vergleichen und daraus ihre passenden Anwendungen abzuleiten.</li> <li>- sind in der Lage, einzelne oder sich ergänzende Speicher- und Spannungsquellen mit einander zu einem System unter Berücksichtigung von Wirkungsgraden, Betriebsbedingungen, Anforderungen etc. zu verbinden.</li> </ul>	
<b>Inhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemische Primär- und Sekundärbatterien: Nenn-, Ruhe-, Entlade- und Ladespannung, Kennlinie, Innenwiderstand, Nennkapazität, SOC, Wirkungsgrad und Energiedichte. Li-Ionen und Li-Polymer- und Blei-Akkumulatoren. Laborversuch.</li> <li>- Brennstoffzellen: Funktionsweise und Aufbau, Typen, U-I-Kennlinien- dazu Laborversuch</li> <li>- Batterie-Brennstoffzellen-Hybridsysteme – Elektromobilität. Laborversuch: Brennstoffzellen im Inselbetrieb und für E-Auto.</li> <li>- Photovoltaik: I-U-Kennlinie, Wirkungsgrade. Laborversuch: Abhängigkeit von Temperatur, vom Einfallswinkel und von Sommer/Winterbetrieb, Photovoltaiksysteme-Berechnung.</li> <li>- Energiesystem: Photovoltaik, Elektrolyseur, Brennstoffzelle. Laborversuch.</li> <li>- Anwendungen.</li> </ul>	
<b>Anforderungen der Präsenzzeit</b>	
aktive Arbeit während der Vorlesung und anschließende selbständige Arbeit im Labor	
<b>Anforderungen des Selbststudiums</b>	
Vorbereitung zu den Laborversuchen mit Hilfe der Vorlesung, des Skriptes aus dem Intranet und der empfohlenen Literatur durchführen	
<b>Literatur</b>	
Skript und Versuchsbeschreibungen von Guschanski im Intranet; Retzbach „Akkus und Ladegeräte“ Neckar Verlag, 2008.	
V. Quaschnig „Regenerative Energiesysteme“, Hanser Verl., 2015.	
Heinzel et al. „Brennstoffzellen“, C.F. Müller Verl., 2015.	

**Teilmodul EIT-274-02 / MATLAB/Simulink****Untertitel****Verantwortliche(r)** Kutzner, Rüdiger, Professor**Sprache** Deutsch**Zuordnung zu Curricula****Veranstaltungsart, SWS** Vorlesung und Übungen in Kleingruppen (ggf. im RZ), 2 SWS**Credits** 2.50**Präsenzstunden / Selbststudium** 34 h / 41 h**Empfehlungen zum Selbststudium** Nachbereitung der Vorlesung, Übungen im Rechenzentrum**Empfohlene Voraussetzungen** Grundlagen der Programmierung, mathematische Grundbegriffe und Grundlagen linearer Systeme.**Studien-/ Prüfungsleistungen** [K60], [M], [H], [EDR]**Gruppengröße** 30**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- können mit dem Programmpaket MATLAB/Simulink ingenieurwissenschaftliche Aufgabenstellungen lösen.
- sind in der Lage, eigene Programme mit MATLAB zu schreiben.
- können dynamische Systeme mit Simulink simulieren und analysieren.

**Inhalt**

- MATLAB als intelligenter Taschenrechner
- Symbolische Mathematik
- Daten speichern und laden
- Grafische Datenauswertung
- Skriptsprache
- Analyse von Übertragungsfunktionen
- Simulation dynamischer Systeme.

**Anforderungen der Präsenzzeit**

Aktive Teilnahme, Bearbeiten der Übungen am Rechner im Rechenzentrum.

**Anforderungen des Selbststudiums**

Nachbereitung der Lehrinhalte und Rechnerübungen.

**Literatur**

Kutzner, R., Schoof, S.: MATLAB/Simulink – Eine Einführung, LUIS, Hannover, 2016.



## Teilmodul EIT-278-06 / Aerodynamische Strömungssimulation

### Untertitel

Verantwortliche(r)	Fragner, Matthias Moritz, Professor
Sprache	Deutsch
Zuordnung zu Curricula	MAT
Veranstaltungsart, SWS	Vorlesung und Projekt, 2 SWS
Credits	2.50
Präsenzstunden / Selbststudium	34 h / 41 h
Empfehlungen zum Selbststudium	Nachbereitung der Vorlesung, Übungsaufgaben bearbeiten
Empfohlene Voraussetzungen	- Mathematik 1-3 - Grundlagen der Informatik

Studien-/ Prüfungsleistungen [K60], [M], [H], [EDR], [P]

Gruppengröße 25

### Angestrebte Lernergebnisse

- können grundsätzliche aerodynamische Zusammenhänge erklären und verwendete Lösungsalgorithmen benennen und beurteilen.
- Können laminare und turbulente Strömungssimulationen um einfache und komplexe Geometrien durchführen und mit analytischen Vorhersagen verifizieren.
- Können die berechneten Strömungsfelder visualisieren und auswerten.

### Inhalt

- Grundbegriffe der Aerodynamik
- Anwendung der OpenFoam Software für Strömungssimulation
- Turbulenzmodellierung
- grafische Darstellung dreidimensionaler Felder
- numerische Lösungsalgorithmen partieller Differentialgleichungen.

### Anforderungen der Präsenzzeit

konzentrierte Mitarbeit

### Anforderungen des Selbststudiums

selbständiges Bearbeiten der Übungsaufgaben,  
intensives Nacharbeiten der Vorlesung

### Literatur

- Oertel, Böhle, Reviol, Strömungsmechanik – für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer Verlag, Berlin Heidelberg New York, 2015
- Adams, Fluidmechanik I Einführung in die Dynamik der Fluide, Lehrstuhl für Aerodynamik TU München, 2010
- Ferziger und Peric, Numerische Strömungsmechanik, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York 2008

## Teilmodul MEC-245-01 / Fahrzeugmotormanagement

**Untertitel****Verantwortliche(r)** Blath, Jan Peter, Professor**Sprache** Deutsch**Zuordnung zu Curricula****Veranstaltungsart, SWS** Vorlesung und Übungen in Kleingruppen (ggf. im RZ), 2 SWS**Credits** 2.50**Präsenzstunden / Selbststudium** 34 h / 41 h**Empfehlungen zum Selbststudium** Nacharbeiten der Vorlesung, Nachvollziehen der Simulationsbeispiele am Rechner**Empfohlene Voraussetzungen** Vorlesungen Grundlagen der Regelungstechnik und Lineare Systeme**Studien-/ Prüfungsleistungen** [K60], [M], [H], [R], [P]**Gruppengröße** 30**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- sind in der Lage, Fahrzeugantriebe zu modellieren und zu simulieren.
- kennen Kernfunktionen zum Betrieb von Verbrennungsmotoren.
- können modellbasiert Problemstellungen des Fahrzeugmotormanagements bearbeiten.

**Inhalt**

- Physikalische Modellbildung von Antriebssystemkomponenten
- Kopplungen motorischer Teilprozesse
- Funktionen zur Steuerung, Regelung und Diagnose von Verbrennungsmotor und Antriebsstrang
- Aufbau eines Simulationsmodells für einen PKW-Antrieb

**Anforderungen der Präsenzzeit**

Aktive Mitarbeit während der Vorlesung

**Anforderungen des Selbststudiums**

Nacharbeiten der Vorlesung, Nachvollziehen der Simulationsbeispiele, Vertiefung der Themen mittels einschlägiger Fachliteratur

**Literatur**

Kiencke, U. und L. Nielsen: Automotive Control Systems, Springer-Verlag, Berlin, 2005.

Guzzella, L. und C. H. Onder: Introduction to Modeling and Control of Internal Combustion Engine Systems, Springer-Verlag, Berlin, 2004.

Robert Bosch GmbH: Ottomotormanagement, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2005.

**Teilmodul MEC-245-02 / Labor Sensorik**

<b>Untertitel</b>	Messen nichtelektrischer Größen
<b>Verantwortliche(r)</b>	Beißner, Stefan, Professor
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zu Curricula</b>	
<b>Veranstaltungsart, SWS</b>	Labor, 2 SWS
<b>Credits</b>	2.50
<b>Präsenzstunden / Selbststudium</b>	34 h / 41 h
<b>Empfehlungen zum Selbststudium</b>	Erstellung eines Protokolls, Erarbeiten der Laborbeschreibung vor dem Versuch
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	1. Studienabschnitt, Vorlesung Grundlagen der Sensorik
<b>Studien-/ Prüfungsleistungen</b>	[EA], [B]
<b>Gruppengröße</b>	14

**Angestrebte Lernergebnisse**

Die Studierenden

- sind in der Lage gebräuchliche Sensoren der Prozessmesstechnik zu benennen, verstehen Ihre Messprinzipien und Eigenschaften.
- können die untersuchten Sensoren in der Praxis anwenden.

**Inhalt**

Laborversuche:

Drehmomentmessung; GPIB-Systeme; induktive Wegmessung; Vergleich verschiedener Temperatursensoren; Durchflussmessung; Magnetfeldmessung

**Anforderungen der Präsenzzeit**

Nachfragen bei Unklarheiten, aktive Durchführung der Laborversuche

**Anforderungen des Selbststudiums**

Erstellung von Laborberichten

**Literatur**

Laboranleitung, Skript zur Vorlesung Grundlagen der Sensorik: <https://moodle.hs-hannover.de/course/view.php?id=4086>

## Teilmodul EIT-215 / Steuerungs- und Regelungstechnik für Antriebstechnik und Antriebssimulation

Untertitel	-
Verantwortliche(r)	Kutzner, Rüdiger, Professor
Sprache	
Zuordnung zu Curricula	ATP, EAN, EEE, EEV, ELK, ESA, EWI, INI, MAT, MEC, SFT
Veranstaltungsart, SWS	Modul, 4 SWS
Credits	5.00
Präsenzstunden / Selbststudium	68 h / 82 h
Empfehlungen zum Selbststudium	
Empfohlene Voraussetzungen	
Studien-/ Prüfungsleistungen	[K90], [M], [H], [EDR], [P]

### Gruppengröße

### Angestrebte Lernergebnisse

#### Die Studierenden

- sind in der Lage, Simulationsmodelle für Gleichstrom- und Drehstrommaschinen zu erstellen.
- können die dynamischen Eigenschaften elektrischer Antriebe analysieren.
- sind in der Lage, elektrische Antriebssysteme zu simulieren.
- können komplexe Regler für elektrische Antriebe entwerfen.

### Inhalt

### Anforderungen der Präsenzzeit

### Anforderungen des Selbststudiums

### Literatur