

# Modulhandbuch

## **Studienbereich Technik**

School of Engineering

## **Studiengang Mechatronik**

Mechatronics

## **Studienrichtung Allgemeine Mechatronik**

General Mechatronics

## **Studienakademie**

MOSBACH

## Curriculum (Pflicht und Wahlmodule)

Aufgrund der Vielzahl unterschiedlicher Zusammenstellungen von Modulen können die spezifischen Angebote hier nicht im Detail abgebildet werden. Nicht jedes Modul ist beliebig kombinierbar und wird möglicherweise auch nicht in jedem Studienjahr angeboten. Die Summe der ECTS aller Module inklusive der Bachelorarbeit umfasst 210 Credits.

NUMMER	FESTGELEGTER MODULBEREICH MODULBEZEICHNUNG	VERORTUNG	ECTS
T3MT1001	Mathematisch naturwissenschaftliche Grundlagen I	1. Studienjahr	5
T3MT1002	Grundlagen Elektrotechnik und Messtechnik I	1. Studienjahr	5
T3MT1003	Informatik I	1. Studienjahr	5
T3MT1004	Grundlagen Maschinenbau I	1. Studienjahr	5
T3MT1005	Mathematisch naturwissenschaftliche Grundlagen II	1. Studienjahr	5
T3MT1006	Grundlagen Elektrotechnik II	1. Studienjahr	5
T3MT1007	Grundlagen Maschinenbau II	1. Studienjahr	5
T3MT2001	Mechatronische Systeme I	2. Studienjahr	5
T3MT2002	Informatik II	2. Studienjahr	5
T3MT2003	Mechatronische Systeme II	2. Studienjahr	5
T3MT3001	Mechatronische Systeme III	3. Studienjahr	5
T3MT3002	Mechatronische Systeme IV	3. Studienjahr	5
T3_3100	Studienarbeit	3. Studienjahr	5
T3_3200	Studienarbeit II	3. Studienjahr	5
T3_1000	Praxisprojekt I	1. Studienjahr	20
T3_2000	Praxisprojekt II	2. Studienjahr	20
T3_3000	Praxisprojekt III	3. Studienjahr	8
T3MT1101	Werkstoffkunde	1. Studienjahr	5
T3MT2101	Elektronik und Microcomputertechnik	2. Studienjahr	5
T3MT2102	Angewandte Elektrotechnik	2. Studienjahr	5
T3MT2103	Angewandter Maschinenbau	2. Studienjahr	5
T3MT2104	Betrieb und Wirtschaft	2. Studienjahr	5
T3MT3101	Aktorik und Sensorik	3. Studienjahr	5
T3MT3102	Automatisierungssysteme	3. Studienjahr	5
T3MT3103	Angewandte Mechatronische Systeme	3. Studienjahr	5
T3MT9161	Englisch und Personal Skills	1. Studienjahr	5
T3MT9162	Digitale Steuerungstechnik / Gewerbliche Schutzrechte	1. Studienjahr	5
T3MT9163	Mikrocontrollertechnik und CAE	2. Studienjahr	5
T3MT9164	Angewandte Elektrotechnik II	2. Studienjahr	5
T3MT9165	Mathematik III und Qualitätsmanagement	2. Studienjahr	5
T3MT9166	Analoger Schaltungsentwurf	3. Studienjahr	5
T3MT9167	Angewandte Elektrotechnik III	3. Studienjahr	5
T3MT9168	Mechatronische Systeme V	3. Studienjahr	5
T3MT9169	Mechatronische Systeme VI	3. Studienjahr	5
T3_3300	Bachelorarbeit	3. Studienjahr	12



NUMMER	VARIABLER MODULBEREICH MODULBEZEICHNUNG	VERORTUNG	ECTS
T3IPE9001	Automation Systems Engineering	3. Studienjahr	5
T3IPE9002	Engineering Operations & Business Management	3. Studienjahr	5
T3IPE9003	Production and Information Management	3. Studienjahr	5
T3IPE9004	Internet of Things	3. Studienjahr	5
T3IPE9005	Student Research Project	3. Studienjahr	5
T3IPE9006	Social and Non-Technical skills	6. Semester	5

## Mathematisch naturwissenschaftliche Grundlagen I (T3MT1001)

### Mathematical and Physical Basics I

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT1001	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. rer. nat. Rolf Litzenberger	Deutsch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

- Kennenlernen mathematischer Verfahren und praktische Anwendung mathematischer Methoden bei ingenieurmäßigen Problemstellungen. - Aufbau der mathematischen Fähigkeiten begleitend zu den Vorlesungen aller Studienrichtungen des Studiengangs Mechatronik und vorbereitend auf spätere Vorlesungen. - Grundlagen der Wellenlehre Mit den Schwerpunkten Akustik und Optik sowie der Fest- und Halbleiterphysik phänomenologisch verstehen und deren technische Umsetzungen beherrschen und Anwenden können.

##### METHODENKOMPETENZ

Systematische Anwendung von Kenntnissen und Wissen zur Lösung von Aufgaben

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Anwendung math. und physikal. Grundkenntnisse zur Lösung technischer Problemstellungen.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Ingenieur-Mathematik 1	40	35

Eine Auswahl aus - Matrizenrechnung: Matrizenarten, Addition und skalare Multiplikation, Matrixmultiplikation, Rang einer Matrix, Anwendungen - Lineare Gleichungssysteme (LGS): Gauß-Algorithmus, Lösbarkeit von LGS, Anwendungen - Determinanten: Laplace'scher Entwicklungssatz, Eindeutigkeit von LGS bei quadratischer Koeffizientenmatrix, Cramer'sche Regel - Der Vektorraum  $\mathbb{R}^n$  und Unterräume - Skalarprodukt und Orthogonalität - Analytische Geometrie im zwei- bzw. dreidimensionalen Raum: Geraden und Ebenen, Das Vektorprodukt, Normalformen, Abstände, Kreise und Kugeln - Komplexe Zahlen: Darstellung, Polarform und Exponentialform, Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division, Potenzieren (Formel von Moivre), Radizieren, Komplexe Polynome und die Nullstellen, Hauptsatz der Algebra

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Technische Physik 1	20	55
<p>Eine Auswahl aus Wellenlehre - Grundbegriffe - Wellen: Grundlagen zur eindimensionalen harmonischen Welle, Interferenz - Akustik: Schall, Schallausbreitung, Schallpegel, Dämmung - Optik: Reflexion und Brechung, Linsen, Abbildende Systeme (Instrumente), Interferenz (Michelson Interferometer, ggf. als Laborversuch), Lasertechnik, Holographie, Polarisation, Spannungsoptik, Glasfaseroptik, Optische Messgeräte Festkörper- und Halbleiterphysik - Aufbau von Festkörpern, Struktur, Bindungstypen, Baufehler - Mechanische Eigenschaften - Gitterschwingungen und spezifische Wärme - Elektronentheorie der Metalle - Bändermodell - Halbleiter - Supraleitung - Magnetische Eigenschaften Physikalische Grundlagen der Elektrotechnik - Elektronentheorie - Phys. Grundlagen Gleichstrom - Phys. Grundlagen Spannungs- und Stromquellen - Grundlagenlabore physikalische Elektrotechnik Ausgewählte Kapitel aus der Statik in der Mechanik Kinematik und Kinetik - Bewegung eines Massenpunktes - Kinematik, Bezugssystem, Ortsvektor, Bewegung auf gerader und gekrümmter Bahn ( kart., Polar-, natürliche Koordinaten ) - Kinetik, Newtonsche Axiome, freie und geführte Bewegung, Arbeitssatz, Energiesatz, Leistung, Wirkungsgrad, Widerstandsgesetze, Impulssatz, Stoß, Systeme mit veränderlicher Masse, Momentensatz - Kinematik der starren Scheibe, Rotation, Ebene Bewegung, Momentanpol - Kinetik der starren Scheibe - Drehung eines Körpers um eine feste Achse, Momentensatz, Massenträgheitsmoment, Arbeit, Energie, Leistung, - Ebene Bewegung eines Körpers, Kräftesatz und Momentensatz, Impulssatz, Arbeitssatz, Energiesatz - Übersicht über die wichtigsten Sätze der Kinetik - Mechanische Schwingungen - Grundbegriffe - Freie Schwingungen eines Einmassenschwingers, ungedämpfte Schwingungen, Federzahlen elastischer Systeme, gedämpfte Schwingungen - Erzwungene Schwingungen eines Einmassenschwingers, ungedämpfte und gedämpfte Schwingungen.</p>		

## BESONDERHEITEN

Zur Vertiefung der Lehrinhalte kann bis zu 28 h betreutes Eigenstudium angeboten werden.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- E. Hering: Physik für Ingenieure, Springer Berlin
- H. Lindner: Physik für Ingenieure, Hanser Fachbuchverlag
- P. Tipler, Physik für Wissenschaftler u. Ingenieure, Elsevier
- Gerthsen, Christian: Gerthsen Physik, inkl. CD-ROM., Springer Verlag
- Neunzert, Eschmann, Blickensdörfer-Ehlers, Schelkes: Analysis 1 und Analysis 2, Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Heuser: Lehrbuch der Analysis, Bd. 1, Teubner
- Furlan: Das gelbe Rechenbuch, Bd. 1, 2 und 3, Verlag Martina Furlan, Dortmund
- L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Bd. 1, 2 und 3, Vieweg
- I. N. Bronstein: Taschenbuch der Mathematik, Deutsch
- M. Hanke-Bourgeois: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens, Teubner - Schott

## Grundlagen Elektrotechnik und Messtechnik I (T3MT1002)

### Basic Electrical Engineering I

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT1002	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. Jörn Korthals	Deutsch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Labor, Vorlesung, Übung, Labor	blended-learning, Lehrvortrag, Diskussion

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausurarbeit und Laborarbeit einschließlich Ausarbeitung	120	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

- Beherrschen der Fachterminologie der Elektrotechnik. - Der/die Studierende hat die Fähigkeit, elektrische Schaltungen zu verstehen und diese hinsichtlich veränderter Anforderungen zu verändern bzw. weiterzuentwickeln.

##### METHODENKOMPETENZ

Systematische Anwendung von elektrotechnischen Grundkenntnissen und Wissen zur Lösung von Aufgaben.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Anwendung elektrotechnischer Grundkenntnissen zur Lösung technischer Problemstellungen.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Grundlagen Elektrotechnik 1	48	42

Eine Auswahl aus - Grundbegriffe und Grundgesetze Grundphänomene und Wirkungen, Reihen- und Parallelschaltung, Energie, Leistung und Wirkungsgrad, Temperaturabhängigkeit von Widerständen - Der einfache und verzweigte Gleichstromkreis Der unbelastete und belastete Spannungsteiler Quellen und Verbraucher im Kennlinienfeld - Netzwerkberechnungen (Einführung am Gleichstromkreis) Zweipol-Ersatzschaltungen, Maschenstromanalyse, Knotenspannungsanalyse - Gleich- und Wechselstromkenngrößen Wechselstromgrößen an ohmscher Last - Die Kapazität im Gleich- und Wechselstromkreis Elektrisches Feld, Definition der Kapazität, Zusammenhang Strom, Spannung, Ladung, RC-Glied im geschalteten Gleichstromkreis RC-Glied im Wechselstromkreis, Einführung komplexer Rechnung, Schaltungen von Kapazitäten - Die Induktivität im Gleich- und Wechselstromkreis Magnetisches Feld, Definition der Induktivität, Zusammenhang Strom, Spannung, Ladung, RL-Glied im Wechselstromkreis Schaltungen von Induktivitäten, Induktivität als Energiespeicher - Leistungsgrößen in der Wechselstromtechnik Momentanleistung Wirk-, Blind-, Scheinleistung, Komplexe Leistung Der ideale Transformator, Trafo Ersatzschaltungen, Trafo in Leerlauf/Kurzschluß - Das Drehstromsystem Erzeugung, Verkettung, Leistung, Leistungsmessung

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Messtechnik 1	10	46
Eine Auswahl aus - Definition des Messens - SI-Einheiten - Eigenschaften der Messgeräte - Systematische Messabweichungen und deren Fortpflanzung - Zufällige Messabweichungen und deren Fortpflanzung - Elektromechanische Messgeräte - Messbereichserweiterung - Überlastschutz - Strom- und Spannungsmessung - Widerstandsmessung - A/D-Wandlung - Oszilloskop - Wechselspannungsgrößen - CAE-Systeme im Bereich der Elektrotechnik am Beispiel von GIS (Geoinformationssystemen)		
Praxisnahe Übung zu Grundlagen Elektrotechnik I	2	2
Praxisnahe Übung zu Grundlagen Elektrotechnik 1 und Messtechnik 1.		

## BESONDERHEITEN

Zur Vertiefung der Lehrinhalte kann bis zu 24 h betreutes Eigenstudium angeboten werden.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Moeller, Fricke, Frohne, Vaske, Grundlagen der Elektrotechnik, B.G. Teubner Verlag - H. Lindner, Elektroaufgaben, Band I und II - R. Unbehauen, Elektrische Netzwerke, Springer Verlag - R. Unbehauen, Elektrische Netzwerke, Aufgaben

- Mühl: Einführung in die Elektrische Messtechnik, Teubner Verlag - Pfeiffer: Elektrische Messtechnik, VDE Verlag - Schrüfer: Elektrische Messtechnik, Hanser Verlag - Becker/Bonfig/Höing: Handbuch Elektrische Messtechnik, Hüthig Verlag

Wird vom jeweiligen Dozenten bekannt gegeben.



## Informatik I (T3MT1003) Computer Science 1

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT1003	1. Studienjahr	2	Prof. Dr. Michael Bauer	Deutsch

### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausurarbeit und Programmwurf	120	ja

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

#### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Informatik: Zahlensysteme, Zweierkomplement, Dualzahlenarithmetik, IEEE-754, Multimediaformate und können diese in den Bereichen „Digitaltechnik“, „Mikrocontroller“ und „Automatisierungssysteme“ anwenden. Sie verstehen grundlegende Datenstrukturen und Algorithmen und können diese in Programmierübungen und Programmierprojekten einsetzen.

Die Studierenden verstehen erste Modellierungsmethoden und den strukturierten Aufbau von Programmen. Die Studierenden können aktuelle Themen der Informationstechnik im Unternehmensumfeld und im gesellschaftlichen Kontext einordnen.

#### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, für Anwendungsfälle in der Praxis angemessenen Methoden auszuwählen und anzuwenden. Sie kennen die Stärken und Schwächen der Methoden.

#### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können sowohl eigenständig, also auch im Team zielorientiert und nachhaltig handeln.

#### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage Inforationstechnik in verschiedenen Bereichen der Mechatronik zu verstehen und einzusetzen.

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Informatik 1 - Grundlagen der Informatik - Betriebssysteme / Aufbau eines Computers - Kernanwendungen der ITK - Anwendung der Informatik in der Mechatronik - Aktuelle Themen der Informationstechnik im Unternehmens- und im gesellschaftlichen Kontext	36	40
Programmieren 1 - Grundlagen der Softwareentwicklung - Algorithmen, Programmstrukturen und Datenstrukturen - Problemlösung mit modernen Programmiersprachen sowie Datenbanksprachen (SQL) - Dokumentation in der Programmierung - Durchführung eines Programmierprojekts	24	50

### **BESONDERHEITEN**

---

Zur Vertiefung der Lehrinhalte kann bis zu 36 h betreutes Eigenstudium angeboten werden.

### **VORAUSSETZUNGEN**

---

-

### **LITERATUR**

---

- Gumm, Heinz-Peter / Sommer, Manfred: Einführung in die Informatik; Oldenbourg - Dirk Siefkes, "Formalisieren und Beweisen: Logik für Informatiker", Vieweg - Uwe Schöning, "Logik für Informatiker", Bibliographisches Institut - Achilles, Albrecht: Betrieb
- Lehrbuch zur entsprechend gewählten Programmiersprache - Erlenkötter, H.: C, Programmieren von Anfang an, rororo

## Grundlagen Maschinenbau I (T3MT1004)

### Mechanical Engineering I

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT1004	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. Klaus-Dieter Welker	Deutsch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Übung, Vorlesung, Übung	Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden verstehen die physikalischen Grundprinzipien der Technischen Mechanik und können diese im Rahmen der Konstruktion von Maschinenteilen anwenden.

Sie verstehen die Gleichgewichtsbedingungen der Statik und können diese auf verschiedene mechanische Strukturen anwenden.

Sie verstehen die Grundlagen der Festigkeitslehre und können diese zur rechnerischen Festigkeitsanalyse von Maschinenbauteilen anwenden.

Die Studierenden kennen die konstruktiven und physikalischen Grundlagen des Maschinenbaus und deren Anwendung.

Sie verstehen die Funktion der Elemente des Maschinenbaus und kennen deren Darstellung. Sie können exemplarisch die Berechnung von Funktion und Festigkeit durchführen.

Sie besitzen strukturiertes Basiswissen der Maschinenelemente und insbesondere deren Verbindung.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Vorlesungsinhalte sind durch Übungen im Selbststudium zu festigen und zu vertiefen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Sie sind in der Lage, sich im Verlaufe ihrer beruflichen Tätigkeit in weiterführende Problemstellungen der Technischen Mechanik selbständig einzuarbeiten.

Sie sind in der Lage, sich im Verlaufe ihrer beruflichen Tätigkeit in weiterführende Problemstellungen des Maschinenbaus selbständig einzuarbeiten.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Technische Mechanik und Konstruktionslehre I	58	88

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

Eine Auswahl aus - Technisches Zeichnen - Toleranzen und Passungen - Einführung in die Konstruktionssystematik - Maschinenelemente für Verbindungen - Maschinenelemente für drehende Bewegungen - Lager - Einbindung des CAE-Systems in den gesamten EDV gestützten Produktionsprozess - Erstellung von Einzel- und Baugruppenzeichnungen mit dem CAD-System - CAD-Umfeld mit Datenbanken (Zeichnungsverwaltung, Normtebibliothek usw.) - Prinzipskizzen, Entwurf, Konstruktion, Funktionsberechnung, Festigkeitsberechnung - Statik - Grundbegriffe - Zentrales Kräftesystem - Gleichgewicht bei beliebigem Kräftesystem - Anwendung der Gleichgewichtsbedingungen auf ebene und räumliche Probleme - Schwerpunkt - Reibung - Kinematik und Kinetik - Bewegung eines Massenpunktes - Kinematik der starren Scheibe, Rotation, Ebene Bewegung, Momentanpol - Kinetik der starren Scheibe - Mechanische Schwingungen - Festigkeitslehre - Einführung in die Festigkeitslehre - Zug- und Druckbeanspruchung - Zulässige Beanspruchung und Sicherheit - Biegebeanspruchung - Verdrehbeanspruchung (Torsion) - Schubbeanspruchung - Allgemeiner Spannungs- und Verformungszustand - Stabilitätsprobleme

Praxisnahe Übung zu Grundlagen Maschinenbau I

2

2

Praxisnahe Übung zu Technische Mechanik und Konstruktionslehre 1.

### BESONDERHEITEN

Zur Vertiefung der Lehrinhalte kann bis zu 36 h betreutes Eigenstudium angeboten werden.

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Roloff/Matek: Maschinenelemente - Steinhilper/Röper: Maschinen- und Konstruktionselemente - Winter: Maschinenelemente - Assmann, B.: Technische Mechanik/Statik, Oldenbourg Verlag - Dankert, J. & H.: Technische Mechanik, Teubner Verlag - Gross, Hauger, S

Wird vom jeweiligen Dozenten bekannt gegeben.

## Mathematisch naturwissenschaftliche Grundlagen II (T3MT1005)

### Mathematical and Physical Basics II

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT1005	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. rer. nat. Rolf Litzberger	Deutsch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Vorlesung, Übung, Labor	blended-learning, Lehrvortrag, Diskussion

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

- Kennenlernen mathematischer Verfahren und praktische Anwendung mathematischer Methoden bei ingenieurmäßigen Problemstellungen - Aufbau der mathematischen Fähigkeiten begleitend zu den Vorlesungen aller Studienrichtungen des Studiengangs Mechatronik

##### METHODENKOMPETENZ

Systematische Anwendung von Kenntnissen und Wissen zur Lösung von Aufgaben.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Vergrößerung der Bereitschaft, mit mathematischen Methoden und phys. Kenntnissen bestehende Problemstellungen zu lösen.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Ingenieur-Mathematik 2	40	33

Eine Auswahl aus - Vollständige Induktion - Folgen Darstellung, Rekursive Folgen, Anwendungen - Funktionen Definition, Stetigkeit, Verkettung von Funktionen, Grenzwert, Typen: Ganzrationale, Gebrochen rationale, Trigonometrische, Exponentielle, Logarithmus - Differentiation Einfache Regeln, Produktregel, Quotientenregel, Kettenregel, Extrema (mit und ohne Nebenbedingungen), Wendepunkte, Kurvendiskussion - Integration Definition, Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationsmethoden - Gewöhnliche Differentialgleichungen (DGL) DGL 1. Ordnung: Separable DGL, Substitutionsmethoden, Lineare DGL (Variation der Konstanten), Bernoulli DGL DGL 2. Ordnung: Definition, Charakteristisches Polynom, Ansätze für Inhomogenität, Anwendungen DGL n. Ordnung: Definition, Charakteristisches Polynom, Ansätze für Inhomogenität

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Technische Physik 2	18	55
<p>Eine Auswahl aus Wellenlehre - Grundbegriffe - Wellen: Grundlagen zur eindimensionalen harmonischen Welle, Interferenz - Akustik: Schall, Schallausbreitung, Schallpegel, Dämmung - Optik: Reflexion und Brechung, Linsen, Abbildende Systeme (Instrumente), Interferenz (Michelson Interferometer, ggf. als Laborversuch), Lasertechnik, Holographie, Polarisation, Spannungsoptik, Glasfaseroptik, Optische Messgeräte Festkörper- und Halbleiterphysik - Aufbau von Festkörpern, Struktur, Bindungstypen, Baufehler - Mechanische Eigenschaften - Gitterschwingungen und spezifische Wärme - Elektronentheorie der Metalle - Bändermodell - Halbleiter - Supraleitung - Magnetische Eigenschaften Physikalische Grundlagen der Elektrotechnik - Elektronentheorie - Phys. Grundlagen Gleichstrom - Phys. Grundlagen Spannungs- und Stromquellen - Grundlagenlabore physikalische Elektrotechnik Ausgewählte Kapitel aus der Statik in der Mechanik Kinematik und Kinetik - Bewegung eines Massenpunktes - Kinematik, Bezugssystem, Ortsvektor, Bewegung auf gerader und gekrümmter Bahn ( kart., Polar-, natürliche Koordinaten ) - Kinetik, Newtonsche Axiome, freie und geführte Bewegung, Arbeitssatz, Energiesatz, Leistung, Wirkungsgrad, Widerstandsgesetze, Impulssatz, Stoß, Systeme mit veränderlicher Masse, Momentensatz - Kinematik der starren Scheibe, Rotation, Ebene Bewegung, Momentanpol - Kinetik der starren Scheibe - Drehung eines Körpers um eine feste Achse, Momentensatz, Massenträgheitsmoment, Arbeit, Energie, Leistung, - Ebene Bewegung eines Körpers, Kräftesatz und Momentensatz, Impulssatz, Arbeitssatz, Energiesatz - Übersicht über die wichtigsten Sätze der Kinetik - Mechanische Schwingungen - Grundbegriffe - Freie Schwingungen eines Einmassenschwingers, ungedämpfte Schwingungen, Federzahlen elastischer Systeme, gedämpfte Schwingungen - Erzwungene Schwingungen eines Einmassenschwingers, ungedämpfte und gedämpfte Schwingungen.</p> <p>Eine Auswahl aus</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Technische Thermodynamik</li><li>- Grundlegende Begriffe: Zustandsgrößen, Zustandsgleichungen, Hauptsätze, idealisierte Prozesse mit idealen Gasen, einfache Kreisprozesse, Feuchte, Klima (Umgebungsbedingungen), Wärmeübergangsmechanismen: Leitung, Konvektion, Strahlung</li><li>- Grundlagen der Strömungstechnik</li><li>- Grundlagen der Strömungsmechanik, Anwendungen</li><li>- Grundlagen der Atomphysik</li><li>- Grundlagen der Atomphysik, Atommodelle, Anwendungen</li><li>- Physikalische Grundlagen der Elektrotechnik</li><li>- Phys. Grundlagen Wechselstrom, Phys. Grundlagen Induktivität und Kapazität, Grundlagenlabore physikalische Elektrotechnik</li><li>- Ausgewählte Kapitel aus der Dynamik in der Mechanik</li></ul>		
Praxisnahe Übung zu 'Mathematisch naturwissenschaftliche Grundlagen II'	2	2
Praxisnahe Übung zu Ingenieur-Mathematik 2 und Technische Physik 2. Wird innerhalb der anderen Units vermittelt.		

## BESONDERHEITEN

Zur Vertiefung der Lehrinhalte kann bis zu 28 h betreutes Eigenstudium angeboten werden.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- E. Hering: Physik für Ingenieure, Springer Berlin
- H. Lindner: Physik für Ingenieure, Hanser Fachbuchverlag
- P. Tipler, Physik für Wissenschaftler u. Ingenieure, Elsevier
- Gerthsen, Christian: Gerthsen Physik, inkl. CD-ROM, Springer Verlag
- Neunzert, Eschmann, Blickensdörfer-Ehlers, Schelkes: Analysis 1 und Analysis 2, Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- Heuser: Lehrbuch der Analysis, Bd. 1, Teubner
- Furlan: Das gelbe Rechenbuch, Bd. 1, 2 und 3, Verlag Martina Furlan, Dortmund
- L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Bd. 1, 2 und 3, Vieweg
- I. N. Bronstein: Taschenbuch der Mathematik, Deutsch
- M. Hanke-Bourgeois: Grundlagen der Numerischen Mathematik und des Wissenschaftlichen Rechnens, Teubner - Schott

Wird vom jeweiligen Dozenten bekannt gegeben.

## Grundlagen Elektrotechnik II (T3MT1006)

### Electrical Engineering II

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT1006	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. Jörn Korthals	Deutsch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Labor, Vorlesung, Übung, Labor	blended-learning, Lehrvortrag, Diskussion

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausurarbeit und Laborarbeit einschließlich Ausarbeitung	120	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

- Beherrschen der Fachterminologie der Elektrotechnik. - Der/die Studierende hat die Fähigkeit, elektrische Schaltungen zu verstehen und diese hinsichtlich veränderter Anforderungen zu verändern bzw. weiterzuentwickeln.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, für komplexe Praxisanwendungen eine angemessene Methode auszuwählen und anzuwenden. So können die Möglichkeiten, Praktikabilität und Grenzen der eingesetzten Methode einschätzen und sind in der Lage, Handlungsalternativen aufzuzeigen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Vergrößerung der Bereitschaft, mit mathematischen Methoden und phys. Kenntnissen bestehende Problemstellungen zu lösen.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Grundlagen Elektrotechnik 2	48	52

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

Eine Auswahl aus - Grundbegriffe und Grundgesetze Grundphänomene und Wirkungen , Reihen- und Parallelschaltung, Energie, Leistung und Wirkungsgrad, Temperaturabhängigkeit von Widerständen - Der einfache und verzweigte Gleichstromkreis Der unbelastete und belastete Spannungsteiler, Quellen und Verbraucher im Kennlinienfeld - Netzwerkberechnungen (Einführung am Gleichstromkreis) Zweipol-Ersatzschaltungen, Maschenstromanalyse, Knotenspannungsanalyse - Gleich- und Wechselstromkenngrößen Wechselstromgrößen an ohmscher Last - Die Kapazität im Gleich- und Wechselstromkreis Elektrisches Feld, Definition der Kapazität, Zusammenhang Strom, Spannung, Ladung, RC-Glied im geschalteten Gleichstromkreis RC-Glied im Wechselstromkreis, Einführung komplexer Rechnung, Schaltungen von Kapazitäten - Die Induktivität im Gleich- und Wechselstromkreis Magnetisches Feld, Definition der Induktivität, Zusammenhang Strom, Spannung, Ladung, RL-Glied im Wechselstromkreis Schaltungen von Induktivitäten, Induktivität als Energiespeicher - Leistungsgrößen in der Wechselstromtechnik Momentanleistung, Wirk-, Blind-, Scheinleistung, Komplexe Leistung, Der ideale Transformator Trafo Ersatzschaltungen, Trafo in Leerlauf/Kurzschluß - Das Drehstromsystem Erzeugung, Verkettung, Leistung, Leistungsmessung sowie eine Auswahl aus - Zahlensysteme und Codes - Logische Verknüpfungen - Schaltalgebra - Addierer, Multiplexer, Demultiplexer, Flip-Flops, Register, Zähler, Logikbausteine - Programmierbare Logik und Speicher - Aufbau und Realisierungsarten einer SPS - Steuerungsanweisungen - Zyklische und symbolische Programmierung einer SPS - Methoden zur Programmerstellung einer SPS - Steuerungssicherheit (z.B. Not-Aus)

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

Messtechnik 2

10

36

- Definition des Messens - SI-Einheiten - Eigenschaften der Messgeräte - Systematische Messabweichungen und deren Fortpflanzung - zufällige Messabweichungen und deren Fortpflanzung - Elektromechanische Messgeräte - Messbereichserweiterung - Überlastschutz - Strom- und Spannungsmessung - Widerstandsmessung - A/D-Wandlung - Oszilloskop - Wechselspannungsgrößen - CAE-Systeme im Bereich der Elektrotechnik am Beispiel von GIS (Geoinformationssystemen)

Praxisnahe Übungen zu Grundlagen Elektrotechnik II

2

2

Praxisnahe Übung zu Grundlagen Elektrotechnik 2 und Messtechnik 2.

### BESONDERHEITEN

Zur Vertiefung der Lehrinhalte kann bis zu 36 h betreutes Eigenstudium angeboten werden.

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

-

- Moeller, Fricke, Frohne, Vaske, Grundlagen der Elektrotechnik, B.G. Teubner Verlag - H. Lindner, Elektroaufgaben, Band I und II - R. Unbehauen, Elektrische Netzwerke, Springer Verlag - R. Unbehauen, Elektrische Netzwerke, Aufgaben - Urbanski / Woitowitz

Wird vom jeweiligen Dozenten bekannt gegeben.



## Grundlagen Maschinenbau II (T3MT1007)

### Mechanical Engineering II

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT1007	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. Klaus-Dieter Welker	Deutsch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Übung, Vorlesung, Übung	Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Konstruktionsentwurf	Siehe Prüfungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden verstehen die physikalischen Grundprinzipien der Dynamik (Kinematik und Kinetik) und können diese zur Vorhersage des dynamischen Verhaltens von technischen Systemen anwenden.

Sie können Konstruktionselemente und Maschinenteile in mechanischen Ersatzmodellen abbilden und die Bewegung von Massenpunkten und starren Körpern beschreiben und berechnen. Die Studierenden kennen die konstruktiven Grundlagen des Maschinenbaus und deren Anwendung.

Sie können exemplarisch die Berechnung von Funktion und Festigkeit durchführen.

Sie verstehen die Funktion der Elemente des Maschinenbaus, deren Zusammenspiel und kennen deren Darstellung. Sie besitzen strukturiertes Basiswissen der Maschinenelemente, deren Verbindungen und deren Gestaltung.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Vorlesungsinhalte sind durch Übungen im Selbststudium zu festigen und zu vertiefen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Sie sind in der Lage, sich im Verlaufe ihrer beruflichen Tätigkeit in weiterführende Problemstellungen der Technischen Mechanik selbständig einzuarbeiten.

Sie sind in der Lage, sich im Verlaufe ihrer beruflichen Tätigkeit in weiterführende Problemstellungen des Maschinenbaus selbständig einzuarbeiten.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Technische Mechanik und Konstruktionslehre II	58	88

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

Eine Auswahl aus - Technisches Zeichnen - Toleranzen und Passungen - Einführung in die Konstruktionssystematik - Maschinenelemente für Verbindungen - Maschinenelemente für drehende Bewegungen - Lager - Einbindung des CAE-Systems in den gesamten EDV gestützten Produktionsprozess - Erstellung von Einzel- und Baugruppenzeichnungen mit dem CAD-System - CAD-Umfeld mit Datenbanken (Zeichnungsverwaltung, Normteillbibliothek usw.) - Prinzipskizzen, Entwurf, Konstruktion, Funktionsberechnung, Festigkeitsberechnung Statik - Grundbegriffe - Zentrales Kräftesystem - Gleichgewicht bei beliebigem Kräftesystem - Anwendung der Gleichgewichtsbedingungen auf ebene und räumliche Probleme - Schwerpunkt - Reibung - Kinematik und Kinetik - Bewegung eines Massenpunktes - Kinematik der starren Scheibe, Rotation, Ebene Bewegung, Momentanpol - Kinetik der starren Scheibe - Mechanische Schwingungen - Festigkeitslehre - Einführung in die Festigkeitslehre - Zug- und Druckbeanspruchung - Zulässige Beanspruchung und Sicherheit - Biegebeanspruchung - Verdrehbeanspruchung (Torsion) - Schubbeanspruchung - Allgemeiner Spannungs- und Verformungszustand - Stabilitätsprobleme Technische Thermodynamik - Grundlegende Begriffe: Zustandsgrößen, Zustandsgleichungen, Hauptsätze, idealisierte Prozesse mit idealen Gasen, einfache Kreisprozesse - Feuchte, Klima (Umgebungsbedingungen) - Wärmeübergangsmechanismen - Leitung - Konvektion - Strahlung Grundlagen der Strömungstechnik - Grundlagen der Strömungsmechanik - Anwendungen

Praxisnahe Übung zu Grundlagen Maschinenbau II

2

2

Praxisnahe Übung zu Technische Mechanik und Konstruktionslehre 2.

### BESONDERHEITEN

Zur Vertiefung der Lehrinhalte kann bis zu 36 h betreutes Eigenstudium angeboten werden.

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Roloff/Matek: Maschinenelemente - Steinhilper/Röper: Maschinen- und Konstruktionselemente - Winter: Maschinenelemente - Assmann, B.: Technische Mechanik/Statik, Oldenbourg Verlag - Dankert, J. & H.: Technische Mechanik, Teubner Verlag - Gross, Hauger, S

Wird vom jeweiligen Dozenten bekannt gegeben.

## Mechatronische Systeme I (T3MT2001)

### Mechatronic Systems I

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT2001	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. Stefan Werling	Deutsch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Übung, Vorlesung, Labor	Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen mit Abschluss des Moduls die in den Modulinhalten aufgeführten Ansätze der mechatronischen Systembetrachtung und können sowohl Systemstrukturen erkennen, Anforderungen analysieren und Konfigurierungsvarianten erstellen als auch technisch und kommerziell bewerten.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen mit Abschluss des Moduls die in den Modulinhalten aufgeführten wissenschaftlichen Methoden und sind in der Lage, unter Einsatz dieser Methoden relevante Informationen zu sammeln und diese unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisse den Fachstandards entsprechend zu interpretieren und zu bewerten.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenzen erworben, fachadäquat und zielgruppenkonform hinsichtlich der Entwicklung technischer Systeme zu kommunizieren, sowie sich mit Fachvertretern, Kunden, Projektplanern und Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen auszutauschen und mit diesen gemeinsam Lösungen zu entwickeln.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenzen erworben, um selbständig Lösungen für technische Problemstellungen zu entwickeln und diese systematisch umzusetzen. Sie sind in der Lage, die eigene Vorgehensweise im Entwurf von Systemen bzw. Prozessen kritisch zu reflektieren, zu bewerten und Optimierungspotenziale zu nutzen.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Mechatronische Systeme 1	58	88

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

Eine Auswahl aus - Grundphilosophie der Mechatronik Einführung, Definitionen, Historie - Typische mechatronische Systeme Einfache Beispiele unterschiedlicher Anwendungen (z.B. Industrielle Antriebstechnik, Fahrzeugtechnik, Fertigungs- und Prozesstechnik, Mobil- und Transportsysteme) - Einfache Beispiele unterschiedlicher Technologien (z.B. elektrische, pneumatische und hydraulische Servostellachse) - Entwurf und Entwicklung mechatronischer Systeme: Konstruktionssystematik, Konfigurationsmethoden, Entwicklungs- und Projektablauf, integrierte Qualitätssysteme, Lastenheft, Anforderungsanalyse Pflichtenheft, Lösungsgenerierung, -bewertung und -auswahl - Systemkosten und Systemnutzen mechatronischer Systeme: Kostenentstehung und -beeinflussung, Kostenorientierte Entwicklungsmethoden Systemkostenanalyse und -optimierungsmethoden Geschäftsfeld- und Parameterabhängigkeiten, Patent- und Rechtssituation - Einführung in die Systemtheorie und Analogien in der Mechatronik: Physikalische Grundgleichungen mechatronischer Komponenten, Darstellungsformen in der MT (Geräteplan, Energie- und Signalfluss, 2Pol, 4Pol,...) Speicherbetrachtung (für Energie, Masse, Information), Analogieableitung f. Mechanik, Fluidtechnik, Elektrotechnik und Informatik - Signale und Systeme I (Übertragungseigenschaften und Signalbehandlung mechatronischer Systeme) Standardtestsignale und Zusammenhänge, Blackbox-Verhalten, Systemantworten, Übertragungsverhalten im Zeitbereich, Faltungsintegral, Übertragungsverhalten im Frequenzbereich, Frequenzgang, Grundlagen Fourier- und Laplacetransformation und deren Anwendung Übertragungsverhalten im Bildbereich, Blockschaltbildalgebra, Verhalten und Stabilität offener Systeme im Zeit-, Frequenz- und Bildbereich Verhalten und Stabilität rückgeführter Systeme im Zeit-, Frequenz- und Bildbereich Einführung Rauschen und nichtperiodische Signale - Regelungstechnik I (Geregeltzeitkontinuierliche mechatronische Systeme), Linear zeitkontinuierliche Regelkreisstrukturen und Anwendungsbeispiele Regelkreisbeschreibung und -untersuchung im Zeitbereich, Regelkreisbeschreibung und -untersuchung im Frequenzbereich, Regelkreisbeschreibung und -untersuchung im Bildbereich, Synthese linearer Regelungen (Entwurf und Parametereinstellung) - MTS für Wassersysteme & -netze: Wasseraufbereitungssysteme, Wasserverteilungssysteme & -netzwerktechnologien - MTS für Gassysteme & -netze: Gasbehandlungssysteme, Gasverteilungssysteme & -netzwerktechnologien - MTS für elektrische Maschinen: Grundlagen der Elektrotechnik für Elektrische Maschinen, Gleichstrommotoren Transformatoren, Asynchron- und Synchronmaschinen, Kleinmaschinen - MTS der Thermodynamik: Grundlagen der Thermodynamik, Ideale und reale Gase, thermische Zustandsänderungen, Kreisprozesse, Wärme- und Stofftransport, Strömungen - Mechatronische Systeme der Elektromobilität

Labor zu Mechatronische Systeme 1

2

2

Labor zu Mechatronische Systeme 1.

### BESONDERHEITEN

Zur Vertiefung der Lehrinhalte kann bis zu 24 h betreutes Eigenstudium angeboten werden.

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Europa-Lehrmittel-Verlag: Fachkunde Mechatronik - Bernstein Herbert: Grundlagen der Mechatronik, VDE-Verlag - Bernstein Herbert: Praktische Anwendungen der Mechatronik, VDE-Verlag - Heimann, Gerth & Popp: Mechatronik, Hanser Verlag - Isermann: Mechatronische Systeme, Springer Verlag - Janschek, Systementwurf mechatronischer Systeme, Springer Verlag

Wird vom jeweiligen Dozenten bekannt gegeben.

## Informatik II (T3MT2002) Computer Science II

### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT2002	2. Studienjahr	2	Prof. Dr. Michael Bauer	Deutsch

### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Vorlesung, Übung, Vorlesung, Übung, Labor	blended-learning, Lehrvortrag, Diskussion, Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Programmwurf und Klausurarbeit (< 50 %)	120	ja

### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

#### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden verstehen die Grundlagen des objektorientierten Programmierparadigmas und können es in Programmierübungen und Programmierprojekten anwenden. Sie kennen Modellierungsmethoden (UML) und deren Einsatz. Sie verstehen den strukturierten, modularisierten Programmwurf und das Arbeiten mit Softwarebibliotheken.

#### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, für Anwendungsfälle in der Praxis angemessenen Methoden auszuwählen und anzuwenden. Sie kennen die Stärken und Schwächen der Methoden.

#### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können sowohl eigenständig, also auch im Team zielorientiert und nachhaltig handeln.

#### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage Inforationstechnik in verschiedenen Bereichen der Mechatronik zu verstehen, einzusetzen oder Lösungen zu entwickeln.

### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Informatik 2 - Datenbanken und Datenmanagement - Informationssysteme und Netzwerke - Aufbau und Elemente betrieblicher IT-Infrastrukturen (Hardwarekomponenten / Dienste) - Aktuelle Themen in Bereich Unternehmens-IT (z.B: Datenschutz, Biometrie, SOA, Cloudcomputing, We	36	44
Programmieren 2 - Objektorientierte Programmierung - Graphische Benutzeroberfläche und ereignisgesteuerte Programmierung - Hardwarenahe Programmierung - Durchführung eines Programmierprojekts - Anwendung aktueller Prozessoren & Rechnerkomponenten - externe Speicherbausteine und deren Schnittstellen - Periphere Systemkomponenten - Softwareanwendung	22	44

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Praxisnahe Übung zu Informatik II	2	2
Praxisnahe Übung zu Informatik 2 und Programmieren 2.		

## BESONDERHEITEN

Zur Vertiefung der Lehrinhalte kann bis zu 36 h betreutes Eigenstudium angeboten werden.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Kemper, Alfons / Eickler, Andre: Datenbanksysteme: Eine Einführung, Oldenbourg - Ford, M. u.a.: Handbuch Netzwerk-Technologien, Markt & Technik - Keith W. Ross / James F. Kurose: Computernetze, Pearson - Andreas Heuer, Gunter Saake: Datenbanken: Konzept
  - Prinz, P; Kirch-Prinz, U.: C++ lernen und professionell anwenden, mitp - Gottfried Vossen: Datenmodelle, Datenbanksprachen und Datenbankmanagementsysteme, Oldenbourg Verlag
- Wird vom jeweiligen Dozenten bekannt gegeben.

## Mechatronische Systeme II (T3MT2003)

### Mechatronic Systems II

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT2003	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. Stefan Werling	Deutsch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Übung, Vorlesung, Labor	Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen mit Abschluss des Moduls die in den Modulinhalten aufgeführten Ansätze der mechatronischen Systembetrachtung und können sowohl Systemstrukturen erkennen, Anforderungen analysieren und Konfigurierungsvarianten erstellen als auch technisch und kommerziell bewerten.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen mit Abschluss des Moduls die in den Modulinhalten aufgeführten wissenschaftlichen Methoden und sind in der Lage, unter Einsatz dieser Methoden relevante Informationen zu sammeln und diese unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisse den Fachstandards entsprechend zu interpretieren und zu bewerten.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenzen erworben, fachadäquat und zielgruppenkonform hinsichtlich der Entwicklung technischer Systeme zu kommunizieren, sowie sich mit Fachvertretern, Kunden, Projektplanern und Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen auszutauschen um mit diesen gemeinsam Lösungen zu entwickeln.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenzen erworben, um selbständig Lösungen für technische Problemstellungen zu entwickeln und diese systematisch umzusetzen. Sie sind in der Lage, die eigene Vorgehensweise im Entwurf von Systemen bzw. Prozessen kritisch zu reflektieren, zu bewerten und Optimierungspotenziale zu nutzen.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Mechatronische Systeme 2	58	88

- Grundphilosophie der Mechatronik - Einführung, Definitionen, Historie - Typische mechatronische Systeme und eine Auswahl aus - Einfache Beispiele unterschiedlicher Anwendungen (z.B. Industrielle Antriebstechnik, Fahrzeugtechnik, Fertigungs- und Proz

Labor zu Mechatronische Systeme 2	2	2
-----------------------------------	---	---

Labor zu Mechatronische Systeme 2.

#### **BESONDERHEITEN**

---

Zur Vertiefung der Lehrinhalte kann bis zu 24 h betreutes Eigenstudium angeboten werden.

#### **VORAUSSETZUNGEN**

---

-

#### **LITERATUR**

---

- Europa-Lehrmittel-Verlag: Fachkunde Mechatronik - Bernstein Herbert: Grundlagen der Mechatronik, VDE-Verlag - Bernstein Herbert: Praktische Anwendungen der Mechatronik, VDE-Verlag - Heimann, Gerth & Popp: Mechatronik, Hanser Verlag - Isermann: Mechatronische Systeme, Springer Verlag - Janschek, Systementwurf mechatronischer Systeme, Springer Verlag

Wird vom jeweiligen Dozenten bekannt gegeben.



## Mechatronische Systeme III (T3MT3001)

### Mechatronic Systems III

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT3001	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Wolfgang Nießen	Deutsch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Übung, Vorlesung, Labor	Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

- Mit mechatronischer Systembetrachtung komplexe Teil- und Gesamtstrukturen erkennen, deren Signale mit den praktisch wesentlichen (auch neuen und tiefen) Methoden analysieren und beschreiben können - Anforderungen analysieren und Konfigurierungsvariante

##### METHODENKOMPETENZ

- Der/die Studierende kennt Entwicklungshilfsmittel und kann diese anwenden um hardware-nahe Beispiele in Assembler oder einer Hochsprache zu entwerfen und zu realisieren. - Der/die Studierende hat die Fähigkeit, verschiedene Mikroprozessoren hinsichtlich

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenzen erworben, bei der Bewertung von Informationen auch gesellschaftliche und ethische Erkenntnisse (auch im Sinne der Corporate Social Responsibility) zu berücksichtigen.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenzen erworben, - selbstständig weiterführende Lernprozesse zu gestalten, - ihr Wissen und Verstehen auf eine Tätigkeit in der Definition, Konzeption oder Realisierung von Softwaresystemen anzuwenden und - dabei selbstständig Problemlösungen zu erarbeiten und zu entwickeln.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Mechatronische Systeme III	52	88

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

Eine Auswahl aus Komplexe mechatronische Systeme - Komplexe Beispiele unterschiedlicher Anwendungen (z.B. Industrielle Antriebstechnik, Fahrzeugtechnik, Fertigungs- und Prozesstechnik, Mobil- und Transportsysteme) - Komplexe Beispiele unterschiedlicher Technologien (z.B. elektrohydraulisches Fahrwerk, elektropneumatische Dämpfung) Kinematik und Dynamik mechatronischer Systeme - Elementar- und überlagerte Einkörperbewegungen und -transformationen - Einführung Mehrkörpersysteme: Strukturen, Freiheitsgrade, Kopplungen, Transformationen Schwingungen und Schall mechatronischer Systeme - Praxisbeispiele von Schwingungs- und Schallproblemen - Lineare und nichtlineare Schwingungssysteme - Schallarten, Messung und Bewertung - Leitung, Abkopplung, Dämmung, Dämpfung, Tilgung, Vermeidung Bahnen und Trajektorien mechatronischer Systeme - Anforderungen, Methoden, Stand der Technik und der Forschung - Elastische und parametervariable mechatronische Systeme Entwurf und Entwicklung mechatronischer Systeme - Konstruktionssystematik, Konfigurationsmethoden, Entwicklungs- und Projektablauf, integrierte Qualitätssysteme - Lastenheft, Anforderungsanalyse - Pflichtenheft, Lösungsgenerierung, -bewertung und -auswahl Systemkosten und Systemnutzen mechatronischer Systeme - Kostenentstehung und -beeinflussung, Kostenorientierte Entwicklungsmethoden - Systemkostenanalyse und -optimierungsmethoden - Geschäftsfeld- und Parameterabhängigkeiten, Patent- und Rechtssituation Signale u. Systeme II (Übertragungseigenschaften und Signalbehandlung mechatronischer Systeme ) - Zustandsraummodelle, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit - Diskrete Signale, Abtastung u. Rückwandlung - Zeitdiskretes Übertragungsverhalten im Zeit- und Bildbereich - Z-Transformation Regelungstechnik II ( Regelung mechatronischer Systeme ) - Zustandsregelung, Beobachterausslegung - Zeitdiskrete Regelkreisbeschreibung und -untersuchung im Zeit- und Bildbereich - Äquivalente Ersatzsysteme, Stabilität, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit - Nichtlineare Regelung, Fuzzy, Neuro MTS für EW - Nah- und Fernwärme - Contracting MTS für QMS - Grundsätze des Qualitätsmanagements, - Deming-Kreis, PDCA-Zyklus, ständige Verbesserung - Qualitätspolitik und -ziele im Unternehmen, Zertifizierung von Qualitätsmanagementsystemen (ISO 9001, TS 16949), - Wirtschaftlichkeit von Managementsystemen, Kundenorientierung, Qualitätswerkzeuge, TQM, EFQM Modell. MTS für Instandhaltung - Bedeutung der Instandhaltung, Grundbegriffe, Ziele und Aufgaben der Instandhaltung -Instandhaltungsstrategien, Instandhaltungsorganisation und -prozesse - IT-Systeme der Instandhaltung - Kennzahlen und Controlling in der Instandhaltung - Total Productive Management - Fremdvergabe, Outsourcing & Fremdfirmenmanagement MTS für PPS - Produktionsplanung und Produktionssteuerung - Auftragsabwicklung - Integrierte ERP-Systeme z.B. SAP - Unternehmensübergreifendes Supply Chain Management - Mechatronische Systeme der Elektromobilität Inhalte Labor, Seminar, Exkursion z.B.: - Messtechnik 2 - Regelungstechnik 2, - Signale und Systeme 2 - Mechatronische Systeme 3

Labor zu Mechatronische Systeme III

8

2

Labor zu Mechatronische Systeme III.

### BESONDERHEITEN

Zur Vertiefung der Lehrinhalte kann bis zu 24 h betreutes Eigenstudium angeboten werden.

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Europa-Lehrmittel-Verlag: Fachkunde Mechatronik - Bernstein Herbert: Grundlagen der Mechatronik, Vde-Verlag - Bernstein Herbert: Praktische Anwendungen der Mechatronik, Vde-Verlag - Heimann, Gerth & Popp: Mechatronik, Fachbuch-Verlag Leipzig - Isermann

Wird vom jeweiligen Dozenten bekannt gegeben.

## Mechatronische Systeme IV (T3MT3002)

### Mechatronic Systems IV

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT3002	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Wolfgang Nießen	Deutsch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Übung, Vorlesung, Labor	Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

- Mit mechatronischer Systembetrachtung komplexe Teil- und Gesamtstrukturen erkennen, deren Signale mit den praktisch wesentlichen (auch neuen und tiefen) Methoden analysieren und beschreiben können - Anforderungen analysieren und Konfigurierungsvariante

##### METHODENKOMPETENZ

- Der/die Studierende kennt Entwicklungshilfsmittel und kann diese anwenden um hardware-nahe Beispiele in Assembler oder einer Hochsprache zu entwerfen und zu realisieren. - Der/die Studierende hat die Fähigkeit, verschiedene Mikroprozessoren hinsichtlich

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenzen erworben, bei der Bewertung von Informationen auch gesellschaftliche und ethische Erkenntnisse (auch im Sinne der Corporate Social Responsibility) zu berücksichtigen.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenzen erworben - selbstständig weiterführende Lernprozesse zu gestalten, - ihr Wissen und Verstehen auf eine Tätigkeit in der Definition, Konzeption oder Realisierung von Softwaresystemen anzuwenden und - dabei selbstständig Problemlösungen zu erarbeiten und zu entwickeln.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Mechatronische Systeme IV	58	88

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

Eine Auswahl aus Komplexe mechatronische Systeme - Komplexe Beispiele unterschiedlicher Anwendungen (z.B. Industrielle Antriebstechnik, Fahrzeugtechnik, Fertigungs- und Prozesstechnik, Mobil- und Transportsysteme, Elektromobilität) - Komplexe Beispiele unterschiedlicher Technologien (z.B. elektrohydraulisches Fahrwerk, elektropneumatische Dämpfung) Kinematik und Dynamik mechatronischer Systeme - Elementar- und überlagerte Einkörperbewegungen und -transformationen - Einführung Mehrkörpersysteme: Strukturen, Freiheitsgrade, Kopplungen, Transformationen Schwingungen und Schall mechatronischer Systeme - Praxisbeispiele von Schwingungs- und Schallproblemen - Lineare und nichtlineare Schwingungssysteme - Schallarten, Messung und Bewertung, Leitung, Abkopplung, Dämmung, Dämpfung, Tilgung, Vermeidung Bahnen und Trajektorien mechatronischer Systeme - Anforderungen, Methoden, Stand der Technik und der Forschung - Elastische und parametervariable mechatronische Systeme Entwurf und Entwicklung mechatronischer Systeme - Konstruktionssystematik, Konfigurationsmethoden - Entwicklungs- und Projektablauf, integrierte Qualitätssysteme - Lastenheft, Anforderungsanalyse - Pflichtenheft, Lösungsgenerierung, -bewertung und -auswahl Systemkosten und Systemnutzen mechatronischer Systeme - Kostenentstehung und -beeinflussung, Kostenorientierte Entwicklungsmethoden - Systemkostenanalyse und -optimierungsmethoden - Geschäftsfeld- und Parameterabhängigkeiten, Patent- und Rechtssituation Signale u. Systeme II - Zustandsraummodelle, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit - Diskrete Signale, Abtastung u. Rückwandlung - Zeitdiskretes Übertragungsverhalten im Zeit- und Bildbereich - Z-Transformation Regelungstechnik II - Zustandsregelung, Beobachterausslegung - Zeitdiskrete Regelkreisbeschreibung und -untersuchung im Zeit- und Bildbereich - Äquivalente Ersatzsysteme, Stabilität, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit - Nichtlineare Regelung, Fuzzy, Neuro MTS für EW - Elektrische Netze, Energietechnik MTS für angew. QMS - Umsetzung von Qualitätsmanagementsystemen, - Prozessorientierung, Kundenorientierung (interner, externer Kunde und Lieferant), - Kennzahlensysteme, Prozesslandschaften bzw. -modelle der Unternehmen verstehen, - Prozessanalysen (LIPOK-Methode), Risikoanalysen mit der Turtle-Methode MTS für REFA - Grundlagen der Instandhaltung, Funktionen, Ziele, Umweltschutz, etc. - Instandhaltungsmanagement, Schnittstellen, Outsourcing, Wirtschaftlichkeit - Allgemeine technische Dienste und Dienstleistungen MTS für Modellbildung & Simulation - Modellierungskreislauf: Von der Problembeschreibung bis zur Simulation - Einfache Modellierungsbeispiele - Systemtheorie - Numerische Behandlung von Anfangswertproblemen - Modellierung der Regelstrecke durch Linearisierung und im Bildbereich, Stabilität von Regelkreisen und Reglerentwurf mittels Spezifikation, mit Hilfe von Einstellregeln, mit Hilfe von Wurzelortskurven, mit Hilfe von Dämpfungsoptimum - Differentialgleichungssysteme Messen und Messwertverarbeitung für MTS Inhalte Labor, Seminar, Exkursion z.B.: - Messtechnik 3 - Regelungstechnik 3 - Signale und Systeme 3 - Kinematik & Dynamik von Ein- und Mehrkörpersystemen - Mechatronische Systeme 4 - Methoden der Störgrößenaufschaltung, Einsatz von Hilfsstell- und Hilfsregelgrößen, Kaskadenregelung, Mehrgrößenregelung, Filterung

Labor zu Mechatronische Systeme IV

2

2

Labor zu Mechatronische Systeme 4.

### BESONDERHEITEN

Zur Vertiefung der Lehrinhalte kann bis zu 24 h betreutes Eigenstudium angeboten werden.

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Europa-Lehrmittel-Verlag: Fachkunde Mechatronik - Bernstein Herbert: Grundlagen der Mechatronik, Vde-Verlag - Bernstein Herbert: Praktische Anwendungen der Mechatronik, Vde-Verlag - Heimann, Gerth & Popp: Mechatronik, Fachbuch-Verlag Leipzig - Isermann

Wird vom jeweiligen Dozenten bekannt gegeben.

## Studienarbeit (T3\_3100)

### Student Research Project

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3_3100	3. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech	Deutsch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Individualbetreuung	Projekt

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Studienarbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	6	144	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können sich unter begrenzter Anleitung in ein recht komplexes, aber eng umgrenztes Gebiet vertiefend einarbeiten und den allgemeinen Stand des Wissens erwerben.

Sie können sich Lösungen entwickeln und Alternativen bewerten. Dazu nutzen sie bestehendes Fachwissen und bauen es selbständig im Thema der Studienarbeit aus.

Die Studierenden kennen und verstehen die Notwendigkeit des wissenschaftlichen Recherchierens und Arbeitens. Sie sind in der Lage eine wissenschaftliche Arbeit zu steuern und wissenschaftlich korrekt und verständlich zu dokumentieren.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden haben die Kompetenz erworben, relevante Informationen mit wissenschaftlichen Methoden zu sammeln und unter der Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisse zu interpretieren.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können ausdauernd und beharrlich auch größere Aufgaben selbstständig ausführen. Sie können sich selbst managen und Aufgaben zum vorgesehenen Termin erfüllen.

Sie können stichhaltig und sachangemessen argumentieren, Ergebnisse plausibel darstellen und auch komplexe Sachverhalte nachvollziehbar begründen.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Studienarbeit	6	144

-

#### BESONDERHEITEN

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg hingewiesen.

## VORAUSSETZUNGEN

---

-

## LITERATUR

---

Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern

## Studienarbeit II (T3\_3200)

### Student Research Project II

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3_3200	3. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech	Deutsch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Individualbetreuung	Projekt

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Studienarbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	6	144	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können sich unter begrenzter Anleitung in ein komplexes, aber eng umgrenztes Gebiet vertiefend einarbeiten und den allgemeinen Stand des Wissens erwerben.

Sie können selbstständig Lösungen entwickeln und Alternativen bewerten. Dazu nutzen sie bestehendes Fachwissen und bauen es selbstständig im Thema der Studienarbeit aus.

Die Studierenden kennen und verstehen die Notwendigkeit des wissenschaftlichen Recherchierens und Arbeitens. Sie sind in der Lage eine wissenschaftliche Arbeit effizient zu steuern und wissenschaftlich korrekt und verständlich zu dokumentieren.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden haben die Kompetenz erworben, relevante Informationen mit wissenschaftlichen Methoden zu sammeln und unter der Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisse zu interpretieren.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können ausdauernd und beharrlich auch größere Aufgaben selbstständig ausführen. Sie können sich selbst managen und Aufgaben zum vorgesehenen Termin erfüllen.

Sie können stichhaltig und sachangemessen argumentieren, Ergebnisse plausibel darstellen und auch komplexe Sachverhalte nachvollziehbar begründen.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Studienarbeit 2	6	144

-

#### BESONDERHEITEN

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg hingewiesen.

## VORAUSSETZUNGEN

---

-

## LITERATUR

---

Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern



## Praxisprojekt I (T3\_1000)

### Work Integrated Project I

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3_1000	1. Studienjahr	2	Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech	Deutsch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Praktikum, Seminar	Lehrvortrag, Diskussion, Projekt

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Projektarbeit	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden
Ablauf- und Reflexionsbericht	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
600	4	596	20

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Absolventinnen und Absolventen erfassen industrielle Problemstellungen in ihrem Kontext und in angemessener Komplexität. Sie analysieren kritisch, welche Einflussfaktoren zur Lösung des Problems beachtet werden müssen und beurteilen, inwiefern einzelne theoretische Modelle einen Beitrag zur Lösung des Problems leisten können. Die Studierenden kennen die zentralen manuellen und maschinellen Grundfertigkeiten des jeweiligen Studiengangs, sie können diese an praktischen Aufgaben anwenden und haben deren Bedeutung für die Prozesse im Unternehmen kennen gelernt. Sie kennen die wichtigsten technischen und organisatorischen Prozesse in Teilbereichen ihres Ausbildungsunternehmens und können deren Funktion darlegen. Die Studierenden können grundsätzlich fachliche Problemstellungen des jeweiligen Studiengangs beschreiben und fachbezogene Zusammenhänge erläutern.

##### METHODENKOMPETENZ

Absolventinnen und Absolventen kennen übliche Vorgehensweisen der industriellen Praxis und können diese selbstständig umsetzen. Dabei bauen sie auf ihr theoretisches Wissen sowie ihre Berufserfahrung auf.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Relevanz von Personalen und Sozialen Kompetenz ist den Studierenden für den reibungslosen Ablauf von industriellen Prozessen bewusst und sie können eigene Stärken und Schwächen benennen. Den Studierenden gelingt es, aus Erfahrungen zu lernen, sie übernehmen Verantwortung für die übertragene Aufgaben, mit denen sie sich auch persönlich identifizieren. Die Studierenden übernehmen Verantwortung im Team, integrieren und tragen durch ihr Verhalten zur gemeinsamen Zielerreichung bei.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden zeigen Handlungskompetenz, indem sie ihr theoretisches Fachwissen nutzen, um in berufspraktischen Situationen angemessen, authentisch und erfolgreich zu agieren. Dazu gehören auch das eigenständige kritische Beobachten, das systematische Suchen alternativer Lösungsansätze sowie eine erste Einschätzung der Anwendbarkeit von Theorien für Praxis.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Projektarbeit 1	0	560

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

Es wird auf die jeweiligen Praxispläne der Studiengänge der Fakultät Technik verwiesen

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

#### Wissenschaftliches Arbeiten 1

4

36

Das Seminar „Wissenschaftliches Arbeiten I“ findet während der Theoriephase statt. Eine Durchführung im gesamten Umfang in einem Semester oder die Aufteilung auf zwei Semester ist möglich. Für einige Grundlagen kann das WBT „Wissenschaftliches Arbeiten“ der DHBW genutzt werden.

- Leitlinien des wissenschaftlichen Arbeitens
- Themenwahl und Themenfindung bei der T1000 Arbeit
- Typische Inhalte und Anforderungen an eine T1000 Arbeit
- Aufbau und Gliederung einer T1000 Arbeit
- Literatursuche, -beschaffung und -auswahl
- Nutzung des Bibliotheksangebots der DHBW
- Form einer wissenschaftlichen Arbeit (z.B. Zitierweise, Literaturverzeichnis)
- Hinweise zu DV-Tools (z.B. Literaturverwaltung und Generierung von Verzeichnissen in der Textverarbeitung)

### BESONDERHEITEN

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg hingewiesen.

Der Absatz "1.2 Abweichungen" aus Anlage 1 zur Studien- und Prüfungsordnung für die Bachelorstudiengänge im Studienbereich Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg (DHBW) bei den Prüfungsleistungen dieses Moduls keine Anwendung.

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

-

- Web-based Training „Wissenschaftliches Arbeiten“
- Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern

## Praxisprojekt II (T3\_2000)

### Work Integrated Project II

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3_2000	2. Studienjahr	2	Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech	Deutsch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Praktikum, Vorlesung	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit, Projekt

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Projektarbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja
Ablauf- und Reflexionsbericht	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden
Mündliche Prüfung	30	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
600	5	595	20

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden erfassen industrielle Problemstellungen in einem angemessenen Kontext und in angemessener Komplexität. Sie analysieren kritisch, welche Einflussfaktoren zur Lösung des Problems beachtet werden müssen und können beurteilen, inwiefern theoretische Modelle einen Beitrag zur Lösung des Problems leisten können.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die im betrieblichen Umfeld üblichen Methoden, Techniken und Fertigkeiten und können bei der Auswahl deren Stärken und Schwächen einschätzen, so dass sie die Methoden sachangemessen und situationsgerecht auswählen. Die ihnen übertragenen Aufgaben setzen die Studierenden durch durchdachte Konzepte, fundierte Planung und gutes Projektmanagement erfolgreich um. Dabei bauen sie auf ihr theoretisches Wissen sowie ihre wachsende Berufserfahrung auf.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Den Studierenden ist die Relevanz von Personalen und Sozialen Kompetenz für den reibungslosen Ablauf von industriellen Prozessen sowie ihrer eigenen Karriere bewusst; sie können eigene Stärken und Schwächen benennen. Den Studierenden gelingt es, aus Erfahrungen zu lernen, sie übernehmen selbstständig Verantwortung für die übertragene Aufgaben, mit denen sie sich auch persönlich identifizieren. Die Studierenden übernehmen Verantwortung im Team, integrieren andere und tragen durch ihr überlegtes Verhalten zur gemeinsamen Zielerreichung bei.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden zeigen wachsende Handlungskompetenz, indem sie ihr theoretisches Fachwissen und ihr wachsendes Erfahrungswissen nutzen, um in sozialen berufspraktischen Situationen angemessen und erfolgreich zu agieren. Dazu gehören auch das eigenständige kritische Beobachten, das systematische Suchen alternativer Denk- und Lösungsansätze sowie das Hinterfragen von bisherigen Vorgehensweisen. Die Studierenden zeichnen sich durch Eigenverantwortung und Tatkraft aus, sie sind auch im Kontext einer globalisierten Arbeitswelt handlungsfähig.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Projektarbeit 2	0	560

Es wird auf die jeweiligen Praxispläne der Studiengänge der Fakultät Technik verwiesen.

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Wissenschaftliches Arbeiten 2	4	26
<p>Das Seminar „Wissenschaftliches Arbeiten II“ findet während der Theoriephase statt. Eine Durchführung im gesamten Umfang in einem Semester oder die Aufteilung auf zwei Semester ist möglich. Für einige Grundlagen kann das WBT „Wissenschaftliches Arbeiten“ der DHBW genutzt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Leitlinien des wissenschaftlichen Arbeitens</li><li>- Themenwahl und Themenfindung bei der T2000 Arbeit</li><li>- Typische Inhalte und Anforderungen an eine T2000 Arbeit</li><li>- Aufbau und Gliederung einer T2000 Arbeit</li><li>- Vorbereitung der Mündlichen T2000 Prüfung</li></ul>		
Mündliche Prüfung	1	9

## BESONDERHEITEN

Entsprechend der jeweils geltenden Studien- und Prüfungsordnung für die Bachelorstudiengänge im Studienbereich Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg (DHBW) sind die mündliche Prüfung und die Projektarbeit separat zu bestehen. Die Modulnote wird aus diesen beiden Prüfungsleistungen mit der Gewichtung 50:50 berechnet.

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg hingewiesen.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

-

## Praxisprojekt III (T3\_3000)

### Work Integrated Project III

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3_3000	3. Studienjahr	1	Prof. Dr.-Ing. Joachim Frech	Deutsch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Praktikum, Seminar	Lehrvortrag, Diskussion, Projekt

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Hausarbeit	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden
Ablauf- und Reflexionsbericht	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
240	4	236	8

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden erfassen industrielle Problemstellungen in einem breiten Kontext und in moderater Komplexität. Sie haben ein gutes Verständnis von organisatorischen und inhaltlichen Zusammenhängen sowie von Organisationsstrukturen, Produkten, Verfahren, Maßnahmen, Prozessen, Anforderungen und gesetzlichen Grundlagen. Sie analysieren kritisch, welche Einflussfaktoren zur Lösung des Problems beachtet werden müssen und können beurteilen, inwiefern theoretische Modelle einen Beitrag zur Lösung des Problems leisten können.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die im betrieblichen Umfeld üblichen Methoden, Techniken und Fertigkeiten und können bei der Auswahl deren Stärken und Schwächen einschätzen, so dass sie die Methoden sachangemessen, situationsgerecht und umsichtig auswählen. Die ihnen übertragenen Aufgaben setzen die Studierenden durch durchdachte Konzepte, fundierte Planung und gutes Projektmanagement auch bei sich häufig ändernden Anforderungen systematisch und erfolgreich um. Dabei bauen sie auf ihr theoretisches Wissen sowie ihre wachsende Berufserfahrung auf.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden weisen auch im Hinblick auf ihre persönlichen personalen und sozialen Kompetenzen einen hohen Grad an Reflexivität auf, was als Grundlage für die selbstständige persönliche Weiterentwicklung genutzt wird.

Den Studierenden gelingt es, aus Erfahrungen zu lernen, sie übernehmen selbstständig Verantwortung für die übertragene Aufgaben, mit denen sie sich auch persönlich identifizieren.

Die Studierenden übernehmen Verantwortung für sich und andere. Sie sind konflikt und kritikfähig.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden zeigen umfassende Handlungskompetenz, indem sie ihr theoretisches Fachwissen und ihr wachsendes Erfahrungswissen nutzen, um in berufspraktischen Situationen angemessen und erfolgreich zu agieren.

Dazu gehören auch das eigenständige kritische Beobachten, das systematische Suchen alternativer Denk- und Lösungsansätze sowie das Hinterfragen von bisherigen Vorgehensweisen. Die Studierenden zeichnen sich durch Eigenverantwortung und Tatkraft aus, sie sind auch im Kontext einer globalisierten Arbeitswelt handlungsfähig. Sie weisen eine reflektierte Haltung zu gesellschaftlichen, soziale und ökologischen Implikationen des eigenen Handelns auf.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Projektarbeit 3	0	220

Es wird auf die jeweiligen Praxispläne der Studiengänge der Fakultät Technik verwiesen

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Wissenschaftliches Arbeiten 3	4	16

Das Seminar „Wissenschaftliches Arbeiten III“ findet während der Theoriephase statt. Eine Durchführung im gesamten Umfang in einem Semester oder die Aufteilung auf zwei Semester ist möglich. Für einige Grundlagen kann das WBT „Wissenschaftliches Arbeiten“ der DHBW genutzt werden.

- Was ist Wissenschaft?
- Theorie und Theoriebildung
- Überblick über Forschungsmethoden (Interviews, etc.)
- Gütekriterien der Wissenschaft
- Wissenschaftliche Erkenntnisse sinnvoll nutzen (Bezugssystem, Stand der Forschung/Technik)
- Aufbau und Gliederung einer Bachelorarbeit
- Projektplanung im Rahmen der Bachelorarbeit
- Zusammenarbeit mit Betreuern und Beteiligten

## BESONDERHEITEN

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der Dualen Hochschule Baden-Württemberg hingewiesen.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Web-based Training „Wissenschaftliches Arbeiten“
  - Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation,, Bern
  - Minto, B., The Pyramid Principle: Logic in Writing, Thinking and Problem Solving, London
  - Zelazny, G., Say It With Charts: The Executives's Guide to Visual Communication, Mcgraw-Hill Professional.
- Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern

## Werkstoffkunde (T3MT1101)

### Material Science

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT1101	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. Lilit Mkrtchyan	Deutsch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Übung, Vorlesung, Übung, Labor	Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Laborarbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

- Grundkenntnisse der Zusammensetzung der Materie und strukturiertes Basiswissen der Elemente und Verbindungen erwerben. - Die Werkstoffe, ihre Eigenschaften und Behandlungsmöglichkeiten sowie die Gleichgewichts- und elektrochemische Vorgänge kennen. - Di

##### METHODENKOMPETENZ

Sie können anhand der vorgestellten Methoden geeignete Werkstoffe und Fertigungsverfahren für bestimmte Anwendungen auswählen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

- Die Fertigungsverfahren sind insbesondere hinsichtlich des wirtschaftlichen Einsatzes in Abhängigkeit von der zu fertigenden Stückzahl, den Fertigungskosten, den Werkzeugkosten, den Rüstkosten usw. bekannt und können vom Studenten gegenübergestellt und

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Angewandte Werkstofftechnik	58	88

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

Eine Auswahl aus - Aufbau der Materie, Atomaufbau, Aggregatzustände, Kristalle - Elemente und ihre Verbindungen, anorganische und organische Chemie - Metallische Werkstoffe - Nichteisenmetalle - Kunststoffe - Glas, Keramik, Emaille, amorphes Metall - Halbleiter - Pulvermetallurgische Werkstoffe - Stoffschlüssige Werkstoffverbindungen (Kleben, Löten, Schweißen) - Werkstoffprüfung (zerstörend und zerstörungsfrei) - Elektrochemische Grundlagen, Korrosion und Korrosionsschutz Konstruktionsentwurf - Anwendung Konstruktionssystematik - Auslegung und Durchführung von Konstruktionsentwürfen - allgemeine Getriebesysteme - Einbeziehung von Auslegungsprogrammen in den CAE Entwurfsprozess - CAD und CAD/CAM - Koppelung - Fertigungsverfahren unter dem Problemkreis Wertanalyse, Kosten und Anwendungsfälle betrachten. Metalle - Einführung in die Fertigungstechnik - Zerspanen mit geometrisch bestimmter Schneide: Grundlagen, Schneidstoffe, Fertigungsverfahren - Zerspanen mit geometrisch unbestimmter Schneide: Grundlagen, Fertigungsverfahren, Feinbearbeitungsverfahren - Abtragen: Elektroerodieren, Elysieren, Strahlbearbeitung - Urformen: Gießen, Sintern, gusstechnisch richtiges Gestalten - Trennen von Blech - Fügen: Schweißen, Löten, Metallkleben - Umformen: Grundlagen, Druckumformen, Zugdruckumformen, Zugumformen, Biegeumformen, Schubumformen - Beschichten Kunststoffe - Spritzgießen - Extrudieren - Form- und Schichtpressen - Herstellung von Faserverbundkunststoffen - Thermoformen - Schäumungsformen

Praxisnahe Übung zu Werkstoffkunde

2

2

Praxisnahe Übung zu Angewandte Werkstofftechnik.

### BESONDERHEITEN

Empfohlen wird ein Praktikum z.B. mit folgenden Versuchen: Zugversuch, Härteprüfung, Kerbschlagbiegeversuch, technologische Prüfungen, Kunststoffprüfung. Zur Vertiefung der Lehrinhalte kann bis zu 24 h betreutes Eigenstudium angeboten werden.

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Eberhard Roos, Karl Maile: Werkstoffkunde für Ingenieure; Springer Verlag
- Hans-Jürgen Barge, Günter Schulze; Werkstoffkunde; Springer Verlag
- Tabellenbuch Mechatronik; Europa-Lehrmittel-Verlag
- Tabellenbuch Metall; Europa-Lehrmittel-Verlag

Wird vom jeweiligen Dozenten bekannt gegeben.



## Elektronik und Microcomputertechnik (T3MT2101)

### Electronic and Microcomputer Technology

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT2101	2. Studienjahr	2	Prof. Dr.-Ing. Tobias Gerhard Flämig-Vetter	Deutsch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Übung, Vorlesung, Labor	Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausurarbeit oder Kombinierte Prüfung	120	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Beherrschen der Fachterminologie der Elektronik -  
 Der/die Studierende hat die Fähigkeit, elektronische Schaltungen und/oder Mikrocontroller zu verstehen und diese hinsichtlich veränderter Anforderungen zu modifizieren bzw. weiterzuentwickeln

##### METHODENKOMPETENZ

Befähigung, sich im Selbststudium komplexere elektronische Schaltungen zu erarbeiten und ggf. diese weiter zu entwickeln.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, mit den in den Modulhalten genannten elektrotechnischen und mathematischen Theoremen und Modelle zielgerichtete Berechnungen anzustellen.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Möglichkeiten der Elektronik für gegebene Problemstellungen im Unternehmensumfeld einordnen und die Vor- und Nachteile gegenüber alternativen Technologien / Lösungsansätzen im Unternehmen anwenden und vertreten zu können.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Elektronik und Microcomputertechnik	58	88

Eine Auswahl aus - Einführung in die Halbleitertechnik - Diskrete Bauelemente und deren Grundsaltungen - Integrierte lineare Verstärker und deren Grundsaltungen - Integrierte Bausteine der Analogverarbeitung - A/D- und D/A-Wandler - Elektronische Komponenten in der Energiewirtschaft - Leiterplattenentwicklung, Design und Kühlung - Überblick über Systemaufbau und Zentralprozessor - Aktuelle Prozessoren (Familien/Typen/Architekturmerkmale) - Rechnerkomponenten - Externe Speicherbausteine und deren Schnittstellen - Periphere Systemkomponenten - Software - Hardwarenahe Programmierertechnik - Entwicklungstools - Mikrocontrollerprojekt

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Praxisnahe Übung zu Elektronik und Microcomputertechnik	2	2
Praxisnahe Übung zu Elektronik und Microcomputertechnik.		

## BESONDERHEITEN

Zur Vertiefung der Lehrinhalte kann bis zu 24 h betreutes Eigenstudium angeboten werden.  
Die Prüfungsdauer bezieht sich auf die Klausur.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Tietze, U; Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag - Göbel, H.; Siegmund, H.: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag - Schaaf, B.; Wissemann, P: Mikrocomputertechnik, Hanser Verlag - Flik, T; Liebig, H.; Menge

Wird vom jeweiligen Dozenten bekannt gegeben.

## Angewandte Elektrotechnik (T3MT2102)

### Applied Electrical Engineering

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT2102	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. Jörn Korthals	Deutsch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Übung, Vorlesung, Labor	Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausurarbeit und Laborarbeit einschließlich Ausarbeitung	120	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

- Beherrschen der Fachterminologie der Elektronik - Der/die Studierende hat die Fähigkeit, elektronische Schaltungen zu verstehen und diese hinsichtlich veränderter Anforderungen zu verändern bzw. weiterzuentwickeln.

##### METHODENKOMPETENZ

-

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Problemstellungen aus der Praxis so zu analysieren und aufzuarbeiten, dass sie zu diesen entsprechende Aufstellungen und Berechnungen erstellen können. Sie gewinnen die für die Lösung relevanten Informationen, führen die Berechnung selbstständig durch und geben kritische Hinweise zur Belastbarkeit ihrer Ergebnisse.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Angewandte Elektrotechnik / Elektrische Maschinen	58	88

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

Eine Auswahl aus: - Einführung in die Halbleitertechnik - Diskrete Bauelemente und deren Grundsaltungen - Integrierte lineare Verstärker und deren Grundsaltungen - Integrierte Bausteine der Analogverarbeitung - A/D- und D/A-Wandler - Schaltungsentwicklung - Simulation elektronischer Schaltungen - Elektronische Komponenten in der Energiewirtschaft - Leiterplattenentwicklung, Design und Kühlung - Grundlagen der Elektrotechnik für Elektrische Maschinen Elektrische Induktion und Drehmoment, Dreiphasenwechselstrom; Stern-Dreieckschaltung; Leistungen im Dreiphasenwechselstrom; Kompensation; Strom, Spannung, Belastung - Gleichstrommotoren Stromwendung, Aufbau der Wicklungen, Ankerrückwirkung, resultierendes Luftspaltfeld, Reihenschluss- und Nebenschlussmotor, selbstregter Nebenschlussmotor, Vierquadrantenbetrieb, Gleichstrommotor am Wechselstromnetz - Transformatoren Spannungsgleichungen und Ersatzschaltbild, Übertragungsverhältnis, Wicklungsarten, Wirkungsgrad, Leerlauf- und Kurzschlussversuch, unsymmetrischer Betrieb von Drehstromtransformatoren - Asynchron- und Synchronmaschinen Spannungsgleichungen, Drehstromwicklungen, resultierender Wicklungsfaktor, Luftspaltfeld und -Leistung, Drehzahl-Drehmomentkennlinien, Käfigläufer, Anlauf und Bremsen, Generatorbetrieb, Synchronisation, Phasenschieberbetrieb - Kleinmaschinen

Praxisnahe Übung zu Angewandte Elektrotechnik

2

2

Praxisnahe Übung zu Angewandte Elektrotechnik / Elektrische Maschinen.

### BESONDERHEITEN

Zur Vertiefung der Lehrinhalte kann bis zu 12 h betreutes Eigenstudium angeboten werden. Die Vorlesungsinhalte sind durch Übungen im Selbststudium zu festigen und zu vertiefen.

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Tietze, U; Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag - Göbel, H.; Siegmund, H.: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag - Fischer: Elektrische Maschinen, Hanser Verlag - Spring: Elektrische Maschinen, Springer Ve

Wird vom jeweiligen Dozenten bekannt gegeben.

## Angewandter Maschinenbau (T3MT2103)

### Applied Mechanical Engineering

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT2103	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. Lilit Mkrtchyan	Deutsch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Labor, Vorlesung	Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausurarbeit oder Hausarbeit	120	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen und Anwenden der Konstruktionssystematik des Maschinenbaus - Grundsätzliches beherrschen von CAE - Systemen - Durchführung von Konstruktionsentwürfen - Die wichtigsten Produktionsverfahren kennen und deren Prinzip verstehen - Die Produktion und Montage als Prozess verstehen - Bearbeitbarkeit und Einsatzfähigkeit von Materialien verstehen

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind mit Abschluss des Moduls in der Lage, für weitgehend standardisierte Anwendungsfälle in der Praxis die angemessene Methode auszuwählen und anzuwenden. Sie kennen die Stärken und Schwächen der Methode in ihrem beruflichen Anwendungsfeld und können diese in konkreten Handlungssituationen gegeneinander abwägen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Sie sind in der Lage, sich im Verlaufe ihrer beruflichen Tätigkeit in weiterführende Problemstellungen des Maschinenbaus selbständig einzuarbeiten.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Angewandter Maschinenbau	58	88

Eine Auswahl aus Konstruktionsentwurf - Anwendung Konstruktionssystematik - Auslegung und Durchführung von Konstruktionsentwürfen - allgemeine Getriebesysteme - Einbeziehung von Auslegungsprogrammen in den CAE Entwurfsprozess - CAD und CAD/CAM - Koppelung Fertigungstechnik - Allgemeine Grundlagen der Fertigungstechnik wie Ordnungssystem, Anforderungen, Prozessverständnis - Grundlagen und Systematisierung der Fertigungs- und Montageprozesse - Die wesentlichen Fertigungsverfahren wie z. B Urformen, Umformen, Trennen, Abtragen, Fügen, Schweißen, Brennschneiden - Rapid Prototyping, Montagesysteme, Qualitätssicherung

Praxisnahe Übung zu Angewandter Maschinenbau	2	2
Praxisnahe Übung zu Angewandte Konstruktionslehre und Fertigungstechnik 1.		

#### **BESONDERHEITEN**

---

Zur Vertiefung der Lehrinhalte kann bis zu 24 h betreutes Eigenstudium angeboten werden.  
Die Prüfungsdauer richtet sich nach der Studien- und Prüfungsordnung.

#### **VORAUSSETZUNGEN**

---

-

#### **LITERATUR**

---

- Roloff/Matek: Maschinenelemente - Steinhilper/Röper: Maschinen- und Konstruktionselemente - Winter: Maschinenelemente - Spur/Stöfele; Handbuch der Fertigungstechnik, Band 1-6, Hanser-Verlag - König, W.; Fertigungsverfahren, Band 1 - 5, VDI-Verlag - Vi

Wird vom jeweiligen Dozenten bekannt gegeben.

## Betrieb und Wirtschaft (T3MT2104)

### Business & Economics

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT2104	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. Lennart Brumby	Deutsch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung	Lehrvortrag, Diskussion

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Referat	30	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden kennen die in den Inhalten des Moduls genannten Theorien und Modelle. Sie können diese beschreiben und systematisch darstellen. Sie sind in der Lage, unterschiedliche Ansätze miteinander zu vergleichen und können mit Hilfe ihres Wissens plausible Argumentationen und Schlüsse ableiten.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden kennen mit Abschluss des Moduls die in den Modulhalten aufgeführten wissenschaftlichen Methoden und sind in der Lage, unter Einsatz dieser Methoden relevante Informationen zu sammeln und unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Erkenntnisse den Fachstandards entsprechend zu interpretieren.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden können sowohl eigenständig, also auch im Team zielorientiert und nachhaltig handeln.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Betriebswirtschaftslehre	40	50

- Gegenstand und Ziele der Betriebswirtschaftslehre - Betriebswirtschaftliche Zusammenhänge - Volkswirtschaftliche Einflüsse - Strategische Entscheidungsfelder - Rechtsformen der Unternehmung - Organisationspsychologische Grundlagen der BWL -

Projektmanagement	20	40
-------------------	----	----

- Grundlagen des Projektmanagements, Strukturen und Nutzen - Netzplanmethoden wie Graphen, Meilensteine, Ecktermine. Kritischer Pfad etc. - Projektablaufanalyse und Optimierungstechniken - Projektmanagement Software

#### BESONDERHEITEN

Zur Vertiefung der Lehrinhalte kann bis zu 12 h betreutes Eigenstudium angeboten werden.

## VORAUSSETZUNGEN

---

-

## LITERATUR

---

- Litke, Hans-D.: Projektmanagement, Methoden, Techniken, Verhaltensweisen; Carl Hanser Verlag - Kraus, G./ Westermann, R.: Projektmanagement mit System - Organisation, Methoden, Steuerung. Gabler Wiesbaden - Rinza, P: Projektmanagement -

- Ott, Hans Jürgen : Betriebswirtschaft für Ingenieure und Informatiker Verlag: Vahlen - Woll A: Allgemeine Volkswirtschaftslehre Verlag Vahlen - Wöhe G. : Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre Verlag Vahlen - Wöhe Kaiser Döring: Übungsbuch



## Aktorik und Sensorik (T3MT3101)

### Actuator and Sensor Systems

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT3101	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Rainer Klein	Deutsch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Labor, Vorlesung, Übung, Labor	blended-learning, Lehrvortrag, Diskussion

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausurarbeit und Hausarbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Aktorik: - Beherrschen der Fachterminologie der Aktorik - Der/die Studierende versteht unterschiedliche Aktorprinzipien und wie diese etwas in Bewegung setzen. - Der/die Studierende kann für eine Aufgabe aus dem Gebiet der Aktorik einen geeigneten Aktor auswählen, die Wahl anhand der spezifischen Aktor-Eigenschaften begründen und damit eine antriebstechnische Aufgabenstellung lösen. Sensorik: - Beherrschen der Fachterminologie der Sensorik - Der/die Studierende kann Sensoren in Bezug auf Messgröße und Messprinzip klassifizieren. - Der/die Studierende kann Funktionsprinzipien der unterschiedlichen Sensoren erläutern. - Der/die Studierende hat die Fähigkeit, messtechnische Aufgabenstellungen zu erfassen sowie geeignete Sensoren und Sensorverfahren zu ermitteln.

##### METHODENKOMPETENZ

Systematische Anwendung von Kenntnissen und Wissen zur Lösung von Aufgaben

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenzen erworben, um selbständig Lösungen für technische Problemstellungen zu entwickeln und diese systematisch umzusetzen. Sie sind in der Lage, die eigene Vorgehensweise im Entwurf von Systemen bzw. Prozessen kritisch zu reflektieren, zu bewerten und Optimierungspotenziale zu nutzen.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Aktorik und Sensorik	30	45

Eine Auswahl aus: - Prinzipien der Aktoren - Aktoren der Regelungs- und Automatisierungstechnik - Elektromagnetische Aktoren (Relais, Schütze, etc) - Elektrodynamische Aktoren (z.B. Voice-Coil Aktoren, Schrittmotoren, Elektromotoren) u. Ansteuersysteme - Fluidtechnische Aktoren (pneumatisch, hydraulisch) u. Ansteuersysteme - Magneto-rheologische Aktoren (MRA) - Elektro-rheologische Aktoren (ERA) - Piezoelektrische Aktoren (PZT) - Magnetostriktive Aktoren (Terfenol) - Thermobimetalle - Dehnstoffaktoren, Formgedächtnislegierungen - Mikroaktoren - Elektrochemische Aktoren

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Sensorik	28	43
Eine Auswahl aus: - Sensorprinzipien - Sensoren der Automatisierungs- und Regelungstechnik - Ausgewählte Sensoren (z.B. Länge, Temperatur, Kraft/Druck/Dehnung, Feuchte, Durchfluss) - Sensorsysteme - Typische Sensorkennlinien - Anpassungs- und Linearisierungsschaltungen für Sensoren - Messsignalvorverarbeitung - Messwertübertragung - Mess- und Testsignale, Normierung, Signalübertragung - Messkette (insbesondere Empfindlichkeit, Übertragungsverhalten) - Umgang mit Störquellen und Rauschen in Sensorsystemen - Digitale Messwertverarbeitung - Systematische und statistische Messfehler, Messgerätefähigkeit		
Praxisnahe Übung zu Aktorik und Sensorik	2	2
Praxisnahe Übung zu Aktorik und Sensorik und Sensorik.		

## BESONDERHEITEN

Zur Vertiefung der Lehrinhalte kann bis zu 24 h betreutes Eigenstudium angeboten werden.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Heimann, Gerth & Popp: Mechatronik, Fachbuch-Verlag Leipzig - Gevatter: Automatisierungstechnik1 Meß- und Sensortechnik, Springer Verlag - Tränkle, Obermeier: Sensortechnik, Springer Verlag - Tränkle: Taschenbuch der Messtechnik, Oldenbourg - Niebuhr
  - Janocha: Aktoren, Springer Verlag - Heimann, Gerth & Popp: Mechatronik, Fachbuch-Verlag Leipzig - Gevatter: Automatisierungstechnik1 Meß- und Sensortechnik, Springer Verlag
- Wird vom jeweiligen Dozentenm bekannt gegeben.

## Automatisierungssysteme (T3MT3102)

### Automation & Control Systems

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT3102	3. Studienjahr	2	Dr.-Ing. Michael Meinhard Voits	Deutsch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Labor, Vorlesung, Übung, Labor	blended-learning, Lehrvortrag, Diskussion

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

- unterschiedliche Prozesse und deren Charakteristika kennenlernen - Komponenten von Automatisierungssystemen wie Sensorik, Aktorik, SPS und PLS kennen und einsetzen können - Aufbau und Struktur von komplexeren Automatisierungssystemen kennen lernen

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden habe mit Abschluss des Moduls die Kompetenzen erworben, fachadäquat und zielgruppenkonform hinsichtlich der Entwicklung technischer Produkte zu kommunizieren, sowie sich mit Fachvertretern, Kunden Projektpartnern und Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen auszutauschen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls ein Verständnis für die Rückwirkung der Automatisierung auf die Arbeitswelt sowie für die gesellschaftliche und ethische Relevanz der Sicherheit von technischen Einrichtungen erlangt.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können mit Abschluss des Moduls ein Problem formulieren und die zur Lösung notwendigen Entscheidungen treffen. Die Studierenden verfügen über einen grundlegenden Einblick in die Prozesslehre und können Ursache, Wirkung und Wechselwirkung bei systemtechnischen Aufgabenstellungen erkennen.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Automatisierung 1 - Prozesslehre, Prozesszustände, Automatisierungsaufgaben - Aufbau und Struktur von Automatisierungssystemen - Messtechnik und Sensorik für die Automatisierungsindustrie - Aktorik in der Automatisierungsindustrie - Standardisierte konventionelle Schnittst	12	30
Automatisierung 2 - Zuverlässigkeit und Sicherheit in der Automatisierungstechnik - Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) - Kennzeichnung von Komponenten in Automatisierungssystemen - Ausgesuchte Anwendungsbeispiele aus der Prozess- und Fertigungsautomatisierung - Realisierung von Feldbussen und Echtzeitdatenverarbeitungssystemen	46	58

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Praxisnahe Übung zu Automatisierungssysteme	2	2
Praxisnahe Übung zu Automatisierung 1 und Automatisierung 2.		

## BESONDERHEITEN

Zur Vertiefung der Lehrinhalte kann bis zu 24 h betreutes Eigenstudium angeboten werden.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Lauber, R., Göhner, P.: Prozessautomatisierung 1 + 2, Springer, Berlin - Schnell, G.: Bussysteme in der Automatisierungstechnik, Vieweg, Braunschweig - Schneider, E.: Methoden der Automatisierung, Vieweg, Braunschweig - Adolf J. Schwab, Wolfgang Kürner:

- Lauber, R., Göhner, P.: Prozessautomatisierung 1 + 2, Springer, Berlin - Schnell, G.: Bussysteme in der Automatisierungstechnik, Vieweg, Braunschweig - Schneider, E.: Methoden der Automatisierung, Vieweg, Braunschweig - Seitz, M.: Speicherprogrammierbar

Wird vom jeweiligen Dozenten bekannt gegeben.

## Angewandte Mechatronische Systeme (T3MT3103)

### Actuator and Sensor Systems II

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT3103	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Rainer Klein	Deutsch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Labor, Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion, Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausurarbeit und Hausarbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	60	90	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Aktorik 2: - Beherrschen der Fachterminologie der Aktorik - Der/die Studierende versteht unterschiedliche Aktorprinzipien und wie diese etwas in Bewegung setzen. - Der/die Studierende kann für eine Aufgabe aus dem Gebiet der Aktorik einen geeigneten Aktor auswählen, die Wahl anhand der spezifischen Aktor-Eigenschaften begründen und damit eine antriebstechnische Aufgabenstellung lösen. - Anwendungen von Aktoren, speziell auch bei IR und Robotik generell

Sensorik 2: - Beherrschen der Fachterminologie der Sensorik - Der/die Studierende kann Sensoren in Bezug auf Messgröße und Messprinzip klassifizieren. - Der/die Studierende kann Funktionsprinzipien der unterschiedlichen Sensoren erläutern. - Der/die Studierende hat die Fähigkeit, messtechnische Aufgabenstellungen zu erfassen sowie geeignete Sensoren und Sensorverfahren zu ermitteln. - Beherrschen der Bildverarbeitung - Beherrschen der Optoelektronik

##### METHODENKOMPETENZ

Systematische Anwendung von Kenntnissen und Wissen zur Lösung von Aufgaben

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden haben mit Abschluss des Moduls die Kompetenzen erworben, um selbständig Lösungen für technische Problemstellungen zu entwickeln und diese systematisch umzusetzen. Sie sind in der Lage, die eigene Vorgehensweise im Entwurf von Systemen bzw. Prozessen kritisch zu reflektieren, zu bewerten und Optimierungspotenziale zu nutzen.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Aktorik und Sensorik II	58	88

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

Eine Auswahl aus: - Prinzipien der Aktoren - Aktoren der Regelungs- und Automatisierungstechnik - Elektromagnetische Aktoren (Relais, Schütze, etc) - Elektrodynamische Aktoren (z.B. Voice-Coil Aktoren, Schrittmotoren, Elektromotoren) u. Ansteuersysteme - Fluidtechnische Aktoren (pneumatisch, hydraulisch) u. Ansteuersysteme - Magneto-rheologische Aktoren (MRA) - Elektro-rheologische Aktoren (ERA) - Piezoelektrische Aktoren (PZT) - Magnetostriktive Aktoren (Terfenol) - Thermobimetalle - Dehnstoffaktoren, Formgedächtnislegierungen - Mikroaktoren - Elektrochemische Aktoren - Anwendungen von Aktoren - IR und deren Aktoren - Robotik - Sensorprinzipien - Sensoren der Automatisierungs- und Regelungstechnik - Ausgewählte Sensoren (z.B. Länge, Temperatur, Kraft/Druck/Dehnung, Feuchte, Durchfluss) - Sensorsysteme - Typische Sensorkennlinien - Anpassungs- und Linearisierungsschaltungen für Sensoren - Messsignalvorverarbeitung - Messwertübertragung - Mess- und Testsignale, Normierung, Signalübertragung - Messkette (insbesondere Empfindlichkeit, Übertragungsverhalten) - Umgang mit Störquellen und Rauschen in Sensorsystemen - Digitale Messwertverarbeitung - Systematische und statistische Messfehler, Messgerätefähigkeit - Grundlagen der Bildverarbeitung - Anwendung der Bildverarbeitung im industriellen Umfeld - Grundlagen und Anwendungen der Optoelektronik

Praxisnahe Übung zu Angewandte Mechatronische Systeme II

2

2

Praxisnahe Übung zu Aktorik und Sensorik 2.

### BESONDERHEITEN

Zur Vertiefung der Lehrinhalte kann bis zu 24 h betreutes Eigenstudium angeboten werden.

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Heimann, Gerth & Popp: Mechatronik, Fachbuch-Verlag Leipzig - Gevatter: Automatisierungstechnik1 Meß- und Sensortechnik, Springer Verlag - Janocha: Aktoren, Springer Verlag - Tränkler, Obermeier: Sensortechnik, Springer Verlag - Tränkler: Taschenbuch d

Wird vom jeweiligen Dozenten bekannt gegeben.

## Englisch und Personal Skills (T3MT9161)

### English and Personal Skills

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDauer (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT9161	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. Reinhard Reimann	Deutsch/Englisch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung	Lehrvortrag, Diskussion

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Hausarbeit	Siehe Pruefungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden
Klausur	120	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	56	94	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls in Englisch:

- sich selbst und ihren beruflichen Kontext beschreiben
- mit alltäglichen Kommunikationssituationen des beruflichen Umfeldes umgehen
- über ihre Unternehmensorganisation berichten
- Produkte und Dienstleistungen benennen
- Telefonate durchführen
- Sitzungen durchführen bzw. als Teilnehmer in Sitzungen zu verschiedenen beruflichen Themen Stellung nehmen
- Geschäftsbriefe schreiben

Die Studierenden kennen den systematischen Problemlösungsprozess und können diesen im praktischen Unternehmenskontext sicher anwenden. Unterschiedliche Kreativitätstechniken zur Problemlösung sind bekannt und können bedarfsgerecht ausgewählt und angewandt werden.

##### METHODENKOMPETENZ

-

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Die Studierenden erkennen die Bedeutung der teamorientierten Zusammenarbeit für eine erfolgreiche Problemlösung.

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die vermittelten Methoden der Problemlösung und Kreativitätstechniken sind übergreifend anwendbar.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Arbeits- und Kreativitätstechniken	24	51

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

- Physiologische Vorgänge des Lernens
- Vorgänge im Gehirn, Kreativität und Wahrnehmung, Wahrnehmungsparadoxien und Sinnestäuschungen; Überraschungen beim Erinnern; Bild vs. Bedeutung; Konstruktionsfehler Wirklichkeit
- Gestaltung des Lernumfeldes
- Theorie des Lernens; Motivation; biologisches Multitasking und mehrkanaliges Lernen; Aufmerksamkeit, Visualisierung, Vernetzung; Lesetechnik und Vorlesungsnotizen; Lerngruppen; Kreativitätsmethoden
- Strukturierte Informationsaufnahme
- Einführung in Verschiedene Arbeitstechniken, Brainstorming, Mind-Mapping, Entscheidungstechniken, Zeitmanagement
- Leitfaden für den Vortrag vor Publikum; praktische Übungen mit vorbereitetem Kurzvortrag aus dem Praxissemester; Videoaufzeichnung und gemeinsame Diskussion der Vorträge; mediengestützter Vortrag; Improvisation bei Pannen.

Englisch

32

43

- Einführung in Technisches- und Wirtschaftsendgisch - Übersetzungen von relevanten englischen Texten - Sprachtraining in Wort und Schrift im technischen Kontext - Themenspezifische Kurzvorträge oder Referate. Sie werden von den Studierenden ausgearbeitet und Vor einem Plenum in englischer Sprache vorgetragen.

### BESONDERHEITEN

Zur Vertiefung der Lehrinhalte können bis zu 12 h betreutes Eigenstudium angeboten werden.

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Pukas, Dietrich: Einführung in Lern- und Arbeitstechniken;
- Merkur - Rost, Friedrich: Lern- und Arbeitstechniken für das Studium; UTB VS Verlag
- Stroebe, Rainer W.: Arbeitsmethodik Bd.2 Zusammenarbeit, Persönliche Rationalisierung, Präsentationstechnik
- Verhandlungssicher in Englisch. Von Hoffmann, Ulrich; Tobin, Michael; Diskutieren und Argumentieren, 2000, Langenscheidt



## Digitale Steuerungstechnik / Gewerbliche Schutzrechte (T3MT9162)

### Digital Control Engineering and Industrial Trade Mark Rights

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDauer (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT9162	1. Studienjahr	1	Prof. Dr. Reinhard Reimann	Deutsch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung	Lehrvortrag, Diskussion

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja
Hausarbeit	Siehe Prüfungsordnung	Bestanden/ Nicht-Bestanden

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	73	77	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden verstehen logische Funktionen. Sie kennen Synthesemethoden für digitale Schaltungen und können diese anwenden. Sie können wesentliche Eigenschaften digitaler Schaltkreisfamilien bewerten. Die Studierenden verstehen programmierbare Logik (nur PLD/CPLD) und können diese programmieren. Sie können digitale Schaltungen miteinander kombinieren. Die Studierenden kennen Typen und Struktur von Halbleiterspeichern.

Die Studierenden erhalten umfangreiche Kenntnisse über die wichtigsten, grundlegenden Arbeitsprozesse zur Anwendung gewerblicher Schutzrechte, sowie die Fähigkeit zur kritischen Analyse im Rahmen des gewerblichen Schutzrechtes. Die Studierenden können diese Fähigkeiten den Mitarbeitern im Entwicklungsteam vermitteln.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage eine überschaubare digitale Schaltung zu konzipieren und praxistgerecht aufzubauen.

Die Studierenden können vorgegebene digitale Schaltungen verstehen und analysieren. Eine digitale Schaltung wird aus einer Problemstellung eigenständig hergeleitet und realisiert. Die entwickelte logische Schaltung kann auf ihre Funktionsfähigkeit untersucht werden, indem die elektrotechnischen Randbedingungen einer digitalen Schaltung untersucht und mit berücksichtigt werden.

Der/die Studierende können einen vorgegebenen Algorithmus beschreiben und programmieren, Schnittstellen definieren sowie ein Programm und das Ergebnis bewerten.

Die Studierenden können Ideen hinsichtlich ihrer Schutzfähigkeit bewerten. Die Studierenden können Risiken hinsichtlich einer Schutzrechtsverletzung erkennen.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können mit einer Programmierumgebung umgehen. Sie können eigenständig Programme entwerfen, codieren, implementieren und testen. Die Studierenden sind fähig, Logik und Boole'sche Algebra bei der Programmierung anzuwenden.

Die Studierenden können die Fähigkeiten den Mitarbeitern im Entwicklungsteam vermitteln. Die Studierenden können eigene Recherchen fachlich fundiert mit anderen Arbeitsgruppen diskutieren und Recherchen für andere durchführen.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Digitale Steuerungstechnik	48	39

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

### PRÄSENZZEIT

### SELBSTSTUDIUM

- Zahlensysteme und Codes Überblick / Beispiele (BCD, 1-aus-n) Fehlererkennung , Fehlerkorrektur  
- Logische Verknüpfungen und ihre Darstellung  
- Schaltalgebra Rechenregeln / Theoreme / Normalformen Methoden der Schaltungsvereinfachung Schaltungssynthese  
- Schaltnetze Code-Umsetzer / Addierer Datenselektor / Multiplexer / Demultiplexer  
- Schaltwerke Flip-Flops , Register, Zähler  
- Schaltkreistechnik (Bausteinkennungen) Standard-Logikbausteine  
- Programmierbare Logikbausteine  
- SPS Einführung Grundlagen Normung IEC1131-3 Realisierungsarten von Steuerungen Datenfluß einer Steuerung Aufbau einer speicherprogrammierbaren Steuerung Speichertypen Arbeitsweise einer speicherprogrammierbaren Steuerung Elemente eines Anwenderprogramms Aufrufhierarchie der Bausteine Zyklische Programmbearbeitung Steuerungsanweisung Symbolische Programmierung Programmierung einer speicherprogrammierbaren Steuerung Kontaktplan KOP Funktionsplan FUP Anweisungsliste (AWL) Programmieren von Öffnern und Schließern Logische Verknüpfungen Verknüpfungssteuerungen mit Speicherverhalten Verknüpfungssteuerungen mit Zeitverhalten Verknüpfungssteuerungen mit Zählverhalten Einführung in die Wortverarbeitung Ablaufsteuerungen Struktur einer Ablaufsteuerung Ablaufkette Betriebsartenteil, Meldungen und Befehlsausgabe Grundlagen der Steuerungssicherheit (Not-Aus usw.)

Gewerbliche Schutzrechte

25

38

--Einführung in unser Rechtssystem  
- Prinzip der Gewaltenteilung  
- Legislative; Judikative  
-- Zivilrecht  
- BGB (Vollmacht, Schuldverhältnisse, Kaufvertrag, Schadensersatz, Verjährung)  
- Zivilprozessordnung  
-- Gewerblicher Rechtsschutz (Technische und nichttechnische Schutzrechte)  
-- Erfindung (Neuheit und erfinderische Tätigkeit) - Arbeitnehmererfindergesetz  
- Erfinder (Miterfinder, Erfindergemeinschaft)  
- Formaler Aufbau einer Patentanmeldung / eines Patents  
- Schutzbereich der Ansprüche  
- Ablauf Patentverfahren im In- und Ausland  
-- Methodik zur Sicherung und Abgrenzung von eigenen Entwicklungsergebnissen  
- Erkennen eigener Ideen (Neuerungsprüfung , Erfindungsmeldung) - Fremdschutzrechte (Konkurrenz)  
- Datenbanken für die Recherche (Depatisnet, Espacenet, Dpinfo, Delphion)

### BESONDERHEITEN

Zur Vertiefung der Lehrinhalte können bis zu 24 h betreutes Eigenstudium angeboten werden.

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

-

- Palandt, Bassenge; Brudermüller: Bürgerliches Gesetzbuch; Kommentar, Beck.  
- NN: Gesellschaftsrecht GesR, Beck DTV.  
- Jauernig & amp; Lendt: Zivilprozessrecht, C.H. Beck.  
- Brox, Hans: Allgemeiner Teil des Bürgerlichen Gesetzbuch,

## Mikrocontrollertechnik und CAE (T3MT9163)

### Microcontroller Techniques and CAE

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT9163	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. Reinhard Reimann	Deutsch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Übung, Vorlesung, Labor	Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Programmwurf, Klausur (20%) und Laboararbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	84	66	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden beherrschen die Fachterminologie der Mikrocontrollertechnik. Die Studierenden kennen die Funktionsweise von Mikrocontrollern und deren peripheren Komponenten. Die Studierenden haben die Fähigkeit, Aufgabenstellungen in lauffähige Programme umzusetzen.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können die erworbenen Fähigkeiten und erlernten Werkzeuge zielgerichtet auf Problemstellungen und Projekte anwenden.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Mikrocontrollertechnik	48	18
Eine Auswahl aus - Überblick über Systemaufbau und Zentralprozessor - Aktuelle Prozessoren (Familien/Typen/Architekturmerkmale) - Rechnerkomponenten - Externe Speicherbausteine und deren Schnittstellen - Periphere Systemkomponenten - Software - Hardwarenahe Programmierertechnik - Entwicklungstools - Mikrocontrollerprojekt		
Praxisnahe Übungen zu Mikrocontrollertechnik	12	24
Praxisnahe Übung zu Mikrocontrollertechnik.		

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
CAE 2	24	24

Wahl aus:  
- Simulation und PCB Layout  
- Matlab Simulink

## BESONDERHEITEN

Zur Vertiefung der Lehrinhalte kann bis zu 12 h betreutes Eigenstudium angeboten werden. Die Vorlesungsinhalte sind durch Übungen im Selbststudium zu festigen und zu vertiefen.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Schaaf, B.; Wissemann, P: Mikrocomputertechnik, Hanser Verlag
- Flik, T; Liebig, H.; Menge, M.: Mikroprozessortechnik, Springer Verlag - Brinkschulte, Ungerer: Mikrocontroller und Mikroprozessoren, Springer Verlag
- Dembowski: Computerschnittstelle und B

Wird vom jeweiligen Dozenten bekannt gegeben.

## Angewandte Elektrotechnik II (T3MT9164)

### Applied Electrical Engineering II

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT9164	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. Reinhard Reimann	Deutsch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Vorlesung, Labor, Vorlesung, Übung	Lehrvortrag, Diskussion

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	120	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
316	152	164	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

-

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden sind in der Lage, sich im Verlaufe ihrer beruflichen Tätigkeit in weiterführende Problemstellungen der Elektronik selbständig einzuarbeiten.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Entwicklungssystematik	36	54

Eine Auswahl aus Entwurf und Applikation aus den Fachgebieten  
 - Vertiefung Halbleitertechnik

- Diskrete Bauelemente und deren Grundsaltungen
- Integrierte lineare Verstärker und deren Grundsaltungen
- Integrierte Bausteine der Analogverarbeitung
- A/D- und D/A-Wandler
- Elektronische Komponenten in der Energiewirtschaft
- Leiterplattenentwicklung, Design und Kühlung

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Elektrische Antriebe	40	28
<ul style="list-style-type: none"><li>- Funktionsgruppen und Kenngrößen elektrischer Antriebssysteme</li><li>- Mechanische Baugruppen eines Antriebssystems</li><li>- Elektrische Antriebsmaschinen</li><li>- Binär gesteuerte elektrische Antriebssysteme</li><li>- Leistungselektronische Stellglieder für elektrische Antriebe</li><li>- Messwertgeber und Regelverfahren elektrischer Antriebssysteme</li><li>- Ausgewählte Regelstrukturen elektrischer Antriebssysteme</li><li>- Intelligente Bewegungssteuerung mit elektrischen Antriebssystemen in Maschinen und Anlagen</li></ul>		
Leistungselektronik	36	54
<ul style="list-style-type: none"><li>- Leistungshalbleiter</li><li>- Konzept der PWM</li><li>- Anwendungen von Gleichstromstellern</li><li>- Anwendungen von Wechselrichtern</li><li>- Geregelte Antriebe (Servoantriebe)</li></ul>		

## BESONDERHEITEN

Zur Vertiefung der Lehrinhalte kann bis zu 12 h betreutes Eigenstudium angeboten werden. Die Vorlesungsinhalte sind durch Übungen im Selbststudium zu festigen und zu vertiefen.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Fuest K., Döring P.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Vieweg+Teubner
- Spät H.: Elektrische Maschinen und Stromrichter
- Gert Hagmann: Leistungselektronik. AULA-Verlag GmbH
- Fuest K., Döring P.: Elektrische Maschinen und Antriebe, Vieweg+Teubner
- Spät H.: Elektrische Maschinen und Stromrichter
- Riefenstahl, Ulrich: Elektrische Antriebssysteme, Vieweg-Teubner
- Tietze, U; Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag
- Göbel, H.; Siegmund, H.: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag

## Mathematik III und Qualitätsmanagement (T3MT9165)

### Applied Mathematics for Engineers 3 and Quality Management

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT9165	2. Studienjahr	1	Prof. Dr. Reinhard Reimann	Deutsch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung	Lehrvortrag, Diskussion

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung	120	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	64	86	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

- Kennenlernen mathematischer Verfahren und praktische Anwendung mathematischer Methoden bei ingenieurmäßigen Problemstellungen
- Aufbau der mathematischen Fähigkeiten begleitend zu den Vorlesungen aller Studienrichtungen des Studiengangs Mechatronik und vorbereitend auf spätere Vorlesungen
- Vergrößerung der Bereitschaft, mit mathematischen Methoden bestehende Problemstellungen zu lösen
- Fortführung der Vorlesungen Ingenieur-Mathematik I und II

Die Studierenden kennen die Grundprinzipien des Qualitätsmanagements.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können die erworbenen Fähigkeiten und erlernten Werkzeuge zielgerichtet auf Problemstellungen und Projekte anwenden.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Qualitätsmanagement	28	35

- Normengrundlage, Zweck, Inhalt und Aufbauorganisation eines Qualitätsmanagementsystems
- Anforderung der DIN EN ISO 9001
- Werkzeuge des Qualitätsmanagement, Prozessregelung, Qualitätsinformationsfluss
- Produkthaftung und Qualitätsvereinbarung -

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

### LEHR- UND LERNEINHEITEN

Ingenieur-Mathematik 3

PRÄSENZZEIT

36

SELBSTSTUDIUM

51

Eine Auswahl aus - Vollständige Induktion - Folgen Darstellung, Rekursive Folgen, Anwendungen - Funktionen Definition, Stetigkeit, Verkettung von Funktionen, Grenzverhalten, Typen: Ganzrationale, Gebrochen rationale, Trigonometrische, Exponentielle, Logarithmus - Differentiation Einfache Regeln, Produktregel, Quotientenregel, Kettenregel, Extrema (mit und ohne Nebenbedingungen), Wendepunkte, Kurvendiskussion - Integration Definition, Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationsmethoden - Gewöhnliche Differentialgleichungen (DGL) DGL 1. Ordnung: Separable DGL, Substitutionsmethoden, Lineare DGL (Variation der Konstanten), Bernoulli DGL DGL 2. Ordnung: Definition, Charakteristisches Polynom, Ansätze für Inhomogenität, Anwendungen DGL n. Ordnung: Definition, Charakteristisches Polynom, Ansätze für Inhomogenität

### BESONDERHEITEN

-

### VORAUSSETZUNGEN

-

### LITERATUR

- Heuser: Lehrbuch der Analysis, Bd. 1, Teubner
- Furlan: Das gelbe Rechenbuch, Bd. 1, 2 und 3, Verlag Martina Furlan, Dortmund
- L. Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Bd. 1 und 2, Vieweg
- I. N. Bronstein: Taschenbuch der Mathema
- Masing, Walter; Handbuch Qualitätsmanagement, Hanser
- Pfeifer, Tilo; Qualitätsmanagement, Hanser
- Kaminske, Brauer; Qualitätsmanagement von A bis Z, Hanser
- DGO, Schriftenreihe zu Qualitätstechniken, Beuth-Verlag



## Analoger Schaltungsentwurf (T3MT9166)

### Analogue Circuit Design

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT9166	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Reinhard Reimann	Deutsch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Übung, Vorlesung	Laborarbeit, Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung	120	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	72	78	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

Die Studierenden können Tools zur Analyse/Simulation elektronischer Schaltungen anwenden. Die Studierenden können geeignete Lötwerkzeuge auswählen und nutzen. Die Studierenden können Testsignalgeneratoren und Analysegeräte zur Analyse elektronischer Schaltungen nutzen. Die Studierenden können (im Team) Spezifikationen einer elektronischen Applikation festlegen und schaltungstechnisch umsetzen. Die Studierenden können CAD-Tools zum Platinentwurf nutzen. Die Studierenden können eine elektronische Schaltung aufbauen und deren Funktionalität testen. Die Studierenden können die Dokumentation einer elektronischen Schaltung/Komponente erstellen. Die Studierenden können die Besonderheiten der analogen Schaltungstechnik. Die Studierenden kennen und verstehen wichtige analoge Schaltungskomponenten. Die Studierenden verstehen das Zusammenwirken der einzelnen Komponenten beispielhafter Schaltungen.

##### METHODENKOMPETENZ

-

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden können die erworbenen Fähigkeiten und erlernten Werkzeuge zielgerichtet auf Problemstellungen und Projekte anwenden.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Analoger Schaltungsentwurf	36	39
- Spezielle Bauteile der analogen Schaltungstechnik - Beispiele typischer analoger Schaltungen - Netzteiltechniken - Applikation analoger Schaltungen - Layoutanforderungen - EMV		
Praxisnahe Übungen zu Analogem Schaltungsentwurf	36	39
Praxisnahe Übung zu Analogem Schaltungsentwurf.		

#### **BESONDERHEITEN**

---

Ergänzend zur Vorlesung kann bis zu 24 h betreutes Selbstlernen in Form eines thematisch zugehörigen Labors angeboten werden.

#### **VORAUSSETZUNGEN**

---

-

#### **LITERATUR**

---

- Naundorf, Uwe: Analoge Elektronik. Grundlagen, Berechnung, Simulation, Hüthig,
- Tietze, U; Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer

Wird vom jeweiligen Dozenten bekannt gegeben.

## Angewandte Elektrotechnik III (T3MT9167)

### Applied Electrical Engineering III

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT9167	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Reinhard Reimann	Deutsch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Vorlesung, Übung, Vorlesung, Übung, Labor	blended-learning, Lehrvortrag, Diskussion, Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit, Übung

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung	120	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	72	78	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

FACHKOMPETENZ	-
METHODENKOMPETENZ	-
PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ	-
ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ	-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Mikrosystemtechnik	36	39

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
<ul style="list-style-type: none"><li>- Definition Mikrosystemtechnik</li><li>- Beispiele mikrosystemtechnischer Produkte&amp;#47;Problemlösungen (z. B. aus dem Bereich der Sensorik, Tintenstrahldrucker, Mikrodosiersysteme, Mikroaktuatorik, integrierte Optik, aktuelle Produkte und F&amp;E Projekte)</li><li>- Verfahren und Prozesse der Mikrosystemtechnik</li><li>- Materialien</li><li>- Fertigungsverfahren</li><li>- Reinraumtechnologien</li><li>- Vakuumherzeugung,</li><li>- Beschichtungstechnologien</li><li>- Lithographisch-galvanische Techniken (LIGA)</li><li>- Rapid-Prototyping</li><li>- Maskenherstellung</li><li>- Röntgen- und Lasertechnologien</li><li>- Mikromontagetechniken</li><li>- Anwendungsbeispiele für Halbleiter und Nicht-Halbleitermaterialien</li><li>- Packagingkonzepte und Gehäusebauformen</li><li>- Auslegung und Design</li><li>- Montage- und Kontaktierungstechniken</li><li>- thermische, elektrische Problemstellungen und Lösungsmethoden</li></ul>		
Energiespeicher	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Chemische Energiespeicher: anorganisch: galvanische Zelle (Akkumulator, Batterie), Redox-Flow-Zelle, Wasserstoff, Batterie-Speicherkraftwerk organisch: ADP, ATP, AMP, Glykogen, Kohlenhydrate, Fette</li><li>- Mechanische Energiespeicher: Schwungrad, bzw. Schwungradspeicher, Feder, Pumpspeicherkraftwerk, Druckluftspeicherkraftwerk</li><li>- Elektrische Energiespeicher: Kondensator, Supraleitende Magnetische Energiespeicher</li><li>- thermische Energiespeicher latent thermische Speicher, chemische Wärmespeicher</li><li>- Brennstoffzelle als Energiewandler</li></ul>		
Analoger Schaltungsentwurf	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Spezielle Bauteile der analogen Schaltungstechnik</li><li>- Beispiele typischer analoger Schaltungen</li><li>- Netzteiltechniken</li><li>- Applikation analoger Schaltungen</li><li>- Layoutanforderungen</li><li>- EMV</li></ul>		
EMV	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen der Elektrotechnik - HF-Eigenschaften der passiven elektronischen Bauelementen R, L und C - Zusammenschaltung der Bauelemente zu Netzwerken - Komplexe Wechselstromrechnung - Fourier-Analyse bei nichtlinearer jedoch periodischer Anregung von N</li></ul>		
HV-Systeme	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- HV-Konzept und Elektromobilität</li><li>- Aufbau, Funktion und Wirkungsweise von HV-Systemen</li><li>- Sicherheitstechnische Maßnahmen</li><li>- Elektrische Gefährdungen und Erste Hilfe</li><li>- Fachverantwortung</li><li>- Schutzmaßnahmen gegen elektrische Körperdurchströmung und Störlichtbögen</li><li>- Definition HV-Eigensicheres System</li><li>- Allgemeine Sicherheitsregeln</li></ul>		

## BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

---

- Jackson, Classical Electrodynamics, John Wiley
- Jasper J. Goedbloed, Elektromagnetische Verträglichkeit, Analyse und Behebung von Störproblemen, Pflaum
- DIN ISO 7637 Teil 1 bis 3
- EG Richtlinie EMV-Kfz 95/54/EWG
- Joseph J. Carr; Practical Antenna Handbook, McGraw-Hill
  
- Küchler, A.: Hochspannungstechnik, Springer-Verlag
- Linden, D. und Reddy, T.: Handbook of batteries, McGraw Hill
- Specovius, Joachim.; Grundkurs Leistungselektronik, Vieweg Teubner - Radgen, P.: Zukunftsmarkt Elektrische Energiespeicherung, ISSN: 1865-0538
  
- Naundorf, Uwe: Analoge Elektronik. Grundlagen, Berechnung, Simulation, Hüthig
- Tietze, U; Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer
  
- W. Menz, J. Mohr, "Mikrosystemtechnik für Ingenieure"; VCH Verlagsgesellschaft, ISBN 3-527-29405-8
- R. Brück, N. Rizivi, A. Schmidt, "Angewandte Mikrotechnik"; Hanser Verlag, ISBN 3-446-21471-2
- G. Gerlach, W. Dötzel, "Grundlagen der Mikrosystemtechnik"; Hanser Verlag, ISBN 3-446-18395-7
- M. Köhler, "Atzverfahren für die Mikrotechnik"; Wiley-VCH, ISBN 3-527-28869-4
- W. Menz, J. Mohr, O. Paul, "Microsystem Technology"; Wiley-VCH, ISBN 3-527-29634-4
- A. Heuberger, "Mikromechanik"; Springer Verlag, ISBN 3-540-18721-9
- S. Büttgenbach, "Mikromechanik"; Teubner, ISBN 3-519-03071-3
- Gardner, Varadan, Awadelkarim, "Microsensors MEMS and Smart Devices"; Wiley, ISBN 0-471-86109X
- Lehr- und Übungsbuch Mikrosystemtechnik, m. CD-ROM. von Mohnke, Andreas; Grundlagen. Mit Übungsaufgaben mit Lösungen, 2005 Hanser Fachbuchverlag  
Fachbuchverlag Leipzig, ISBN 3-446-

## Mechatronische Systeme V (T3MT9168)

### Mechatronic Systems V

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT9168	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Reinhard Reimann	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung, Vorlesung, Übung, Labor	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien, Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung	Siehe Prüfungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	72	78	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

- Die Studierenden beherrschen die zugehörnde Fachterminologie.
- Die Studierenden haben die Fähigkeit, bekannte Hardware zu verstehen und diese hinsichtlich veränderter Anforderungen zu verändern bzw. weiterzuentwickeln.
- Die Studierenden kennen die Funktionsweise der Werkzeuge und/oder Geräte und Bauteile und wie deren Betriebsverhalten durch Kennlinien zu beschreiben ist.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können die erworbenen Fähigkeiten und erlernten Werkzeuge zielgerichtet auf Problemstellungen und Projekte anwenden.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Entwurf digitaler Systeme	36	39

- Hardwareimplementierungen digitaler Systeme
- ASIC-Entwurf
- Programmierbare Hardware
- Entwurfsmethodik
- Erfassen und Simulieren
- Beschreiben und Synthetisieren
- Spezifizieren, Explorieren und Verfeinern
- Abstraktion und Entwurfsrepräsentat

**LERNEINHEITEN UND INHALTE**

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Finite Elemente in der Mechatronik	36	39
- Einführung in die Methode der Finiten Elemente - Wärmelehre Grundlagen (Heat Flow) Wärmemenge, Wärmestrom, Wärmestromdichte, Wärmeleitfähigkeit, Wärmeübergangskoeffizient - Einfache numerische Handrechnungen und Experimente - Strukturmechanik Grundlagen Kraft, Druck, Zug, Schub, Mohrscher Spannungskreis, Elastizität, Spannung, Dehnung - Einfache numerische Berechnung eines Fachwerks - Elektrotechnik Grundlagen (Durchflutungsgesetz) Magnetische Feldstärke, Magnetische Flussdichte, Magnetische Spannung, Feldkonstante, Permeabilität - Berechnung eines Magnetischen Kreises - Berechnung eines elektrischen Potenzial-Problems		
Reliability	36	39
Zuverlässigkeitsbetrachtung; Reliability - Fachterminologie - V-Modell als wesentliche Entwicklungsmethodik - Toolings der Zuverlässigkeitsbetrachtung - Testspezifikationen (erstellen und lesen) - Auswertung von Testergebnissen (statische Gesichtspunkte) - Problemlösungssystematik - Normen und Regelwerke (VDA 6,x ...)(VDA 6,x ...)		
Mikrosystemtechnik	36	39
- Definition Mikrosystemtechnik - Beispiele mikrosystemtechnischer Produkte; Problemlösungen (z. B. aus dem Bereich der Sensorik, Tintenstrahldrucker, Mikrodosiersysteme, Mikroaktorik, integrierte Optik, aktuelle Produkte und F&E Projekte) - Verfahren und Prozesse der Mikrosystemtechnik - Materialien - Fertigungsverfahren - Reinraumtechnologien - Vakuumherzeugung, - Beschichtungstechnologien - Lithographisch-galvanische Techniken (LIGA) - Rapid-Prototyping - Maskenherstellung - Röntgen- und Lasertechnologien - Mikromontagetechniken - Anwendungsbeispiele für Halbleiter und Nicht-Halbleitermaterialien - Packagingkonzepte und Gehäusebauformen - Auslegung und Design - Montage- und Kontaktierungstechniken - thermische, elektrische Problemstellungen und Lösungsmethoden		
Leichtbau	36	39
- Leichtbautechnologien - Leichtbauprinzipien in Entwurf, Konstruktion und Fertigung - Werkstoffe: (hochfeste Stähle, Titan, Aluminium, Magnesium, Kunststoffe, Faserverbundwerkstoffe) - Formleichtbau: strukturieren und bombieren von Blechen, Sicken - Konzeptleichtbau - Fertigungsleichtbau: bonded blanks, tailored blanks, tailored tubes, patchwork Technik		

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Energiespeicher	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Chemische Energiespeicher: anorganisch: galvanische Zelle (Akkumulator, Batterie), Redox-Flow-Zelle, Wasserstoff, Batterie-Speicherkraftwerk organisch: ADP, ATP, AMP, Glykogen, Kohlenhydrate, Fette</li><li>- Mechanische Energiespeicher: Schwungrad, bzw. Schwungradspeicher, Feder, Pumpspeicherkraftwerk, Druckluftspeicherkraftwerk</li><li>- Elektrische Energiespeicher: Kondensator, Supraleitende Magnetische Energiespeicher</li><li>- thermische Energiespeicher: latent thermische Speicher, chemische Wärmespeicher</li><li>- Brennstoffzelle als Energiewandler</li></ul>		
Bionik	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Analyse biologischer Strukturen und Phänomene</li><li>- Ingenieurwissenschaftliche, mathematische, biologische und gestalterische Perspektive der Merkmale und zugrundeliegenden Prinzipien,</li><li>- Übertragung für Entwurfsaufgaben und Produktentwicklung,</li><li>- Potential der Bionik für Lösungen zu zentralen technischen Problemen</li></ul>		
Robotik	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung Grundlagen Applikationen Peripherie und Anlagen Trends</li><li>- Modellierung und Regelung von Robotersystemen, Abstandregelsystemen, 2- und 3-Achs-Systemen</li><li>- Anwendung von Differentialgleichungssystemen sowie Euler-Lagrange Gleichungen zur Analyse und Synthese von mechanischen Bewegungen,</li><li>- Einsatz von PID-Regler-Strukturen zur gezielten Verbesserung der Dynamik und Genauigkeit von Bewegungsabläufen</li></ul>		
Elektrofachkraft	36	39
<ul style="list-style-type: none"><li>- Gefahren und Wirkungen des elektrischen Stroms auf Menschen, Tiere und Sachen</li><li>- Schutzmaßnahmen gegen direktes Berühren und beim indirekten Berühren</li><li>- Prüfung der Schutzmaßnahmen</li><li>- Maßnahmen zur Unfallverhütung bei Arbeiten an elektrischen Betriebsmitteln</li><li>- Grundlagen Erste Hilfe</li><li>- Verantwortung (Fach- und Führungsverantwortung)</li><li>Praxis<ul style="list-style-type: none"><li>- Elektrische Betriebsmittel</li><li>- Einfache Schaltpläne lesen und erstellen</li><li>- Herstellen von Anschlüssen</li><li>- Aufbau von Schaltungen auf Montagetafeln</li><li>- Umgang mit Messgeräten, einschließlich Messübungen</li></ul></li></ul>		

## BESONDERHEITEN

Die Vorlesungsinhalte sind durch Übungen im Selbststudium zu festigen und zu vertiefen. Modul besteht aus mehreren Wahlunits. Von diesen sind zwei zu wählen.

## VORAUSSETZUNGEN

-



## LITERATUR

---

- ANSYS/ED Rev. 9.0 - 10000 Knoten/1000 Elemente Demo-Programm für Studierende
- FEM für Praktiker - Elektrotechnik, Expert Verlag
- FEM für Praktiker - Strukturmechanik, Expert Verlag.
- FEM für Praktiker - Temperaturfelder, Expert Verlag
  
- Birolini, A.: Reliability Engineering: Theory and Practice - Springer 2013
- Meyna, A/Pauli, B.: Zuverlässigkeitstechnik; Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG
- Rausand, M.: Reliability of Safety-Critical Systems - Wiley 2014
  
- Brück, R./Rizivi, N./Schmidt, A.: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Verlag
- Büttgenbach, S.: Mikromechanik, Teubner
- Gardner/Varadan/Awadelkarim: Microsensors MEMS and Smart Devices; Wiley
- Gerlach, G./Dötzel, W.: Grundlagen der Mikrosystemtechnik, Hanser Verlag
- Heuberger, A.: Mikromechanik, Springer Verlag
- Köhler, M.: Atzverfahren für die Mikrotechnik; Wiley-VCH
- Menz, W./Mohr, J.: Mikrosystemtechnik für Ingenieure; VCH Verlagsgesellschaft
- Mohnke, A.: Lehr- und Übungsbuch Mikrosystemtechnik, m. CD-ROM.; Grundlagen. Mit Übungsaufgaben mit Lösungen, Hanser Fachbuchverlag Fachbuchverlag Leipzig
  
- DGVU Information 203-002, Elektrofachkräfte, Berufsgenossenschaft Holz und Metall
- Fröse, H-D.: Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten, Band 1-2, Hüthig, Auflage 2019
- Kenngrößen für die Elektrofachkraft: Normenübersichten, Tabellen und Tipps, VDE-Schriftenreihe
  
- Dreyer: Leichtbaustatik, Teubner
- Klein: Leichtbau-Konstruktionen, Vieweg
- Kossira: Grundlagen des Leichtbaus, Springer
- Rammerstorfer: Leichtbau, Oldenbourg
- Wiedemann: Leichtbau I, II, Springer
  
- Jorke, G.: Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen, Fachbuchverlag Leipzig
- Liebig, H./Thome, S.: Logischer Entwurf digitaler Systeme, Springer
- Reichardt, J./Schwarz, B.: VHDL Synthese – Entwurf Digitaler Schaltungen und Systeme, de Gruyter Oldenbourg
  
- Küppers, U.: Systematische Bionik, Springer Vieweg, Auflage 2015
- Nachtigall, W.: Bionik in Beispielen, Springer-Verlag Berlin, Auflage 2013
- Wawers, W.: Bionik, Springer-Vieweg, Auflage 2020
  
- Linden, D./Reddy, T.: Handbook of batteries, McGraw Hill
- Radgen, P.: Zukunftsmarkt Elektrische Energiespeicherung, ISSN: 1865-0538
- Specovius, J.: Grundkurs Leistungselektronik, Vieweg Teubner
  
- Mann/Schiffelgen/Froriep: Einführung in die Regelungstechnik, Carl Hanser Verlag München
- Weber, W.: Industrieroboter (Methoden der Steuerung und Regelung); Hanser
- Wendt, L.: Taschenbuch der Regelungstechnik mit MATLAB Simulink, Verlag Harri Deutsch

## Mechatronische Systeme VI (T3MT9169)

### Mechatronic Systems VI

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDauer (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3MT9169	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Reinhard Reimann	Deutsch/Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung, Übung, Vorlesung, Übung, Labor	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien, Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Kombinierte Prüfung	Siehe Prüfungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	36	114	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

- Die Studierenden beherrschen die zugehörnde Fachterminologie.
- Die Studierenden haben die Fähigkeit, bekannte Hardware zu verstehen und diese hinsichtlich veränderter Anforderungen zu verändern bzw. weiterzuentwickeln.
- Die Studierenden kennen die Funktionsweise der Werkzeuge und/oder Geräte und Bauteile und wie deren Betriebsverhalten durch Kennlinien zu beschreiben ist.

##### METHODENKOMPETENZ

Die Studierenden können die erworbenen Fähigkeiten und erlernten Werkzeuge zielgerichtet auf Problemstellungen und Projekte anwenden.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

-

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Entwurf digitaler Systeme	36	114

- Hardwareimplementierungen digitaler Systeme
- ASIC-Entwurf
- Programmierbare Hardware
- Entwurfsmethodik
- Erfassen und Simulieren
- Beschreiben und Synthetisieren
- Spezifizieren, Explorieren und Verfeinern
- Abstraktion und Entwurfsrepräsentat

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
<p>Finite Elemente in der Mechatronik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Methode der Finiten Elemente</li> <li>- Wärmelehre Grundlagen (Heat Flow)</li> </ul> <p>Wärmemenge, Wärmestrom, Wärmestromdichte, Wärmeleitfähigkeit, Wärmeübergangskoeffizient</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einfache numerische Handrechnungen und Experimente</li> <li>- Strukturmechanik Grundlagen</li> </ul> <p>Kraft, Druck, Zug, Schub, Mohrscher Spannungskreis, Elastizität, Spannung, Dehnung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einfache numerische Berechnung eines Fachwerks</li> <li>- Elektrotechnik Grundlagen (Durchflutungsgesetz)</li> </ul> <p>Magnetische Feldstärke, Magnetische Flussdichte, Magnetische Spannung, Feldkonstante, Permeabilität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Berechnung eines Magnetischen Kreises</li> <li>- Berechnung eines elektrischen Potenzial-Problems</li> </ul>	36	114
<p>Reliability</p> <p>Zuverlässigkeitsbetrachtung; Reliability</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fachterminologie</li> <li>- V-Modell als wesentliche Entwicklungsmethodik</li> <li>- Toolings der Zuverlässigkeitsbetrachtung</li> <li>- Testspezifikationen (erstellen und lesen)</li> <li>- Auswertung von Testergebnissen (statische Gesichtspunkte)</li> <li>- Problemlösungssystematik</li> <li>- Normen und Regelwerke (VDA 6,x ...)(VDA 6,x ...)</li> </ul>	36	114
<p>Mikrosystemtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition Mikrosystemtechnik</li> <li>- Beispiele mikrosystemtechnischer Produkte; Problemlösungen (z. B. aus dem Bereich der Sensorik, Tintenstrahldrucker, Mikrodosiersysteme, Mikroaktorik, integrierte Optik, aktuelle Produkte und F&amp;E Projekte)</li> <li>- Verfahren und Prozesse der Mikrosystemtechnik</li> <li>- Materialien</li> <li>- Fertigungsverfahren</li> <li>- Reinraumtechnologien</li> <li>- Vakuumherzeugung,</li> <li>- Beschichtungstechnologien</li> <li>- Lithographisch-galvanische Techniken (LIGA)</li> <li>- Rapid-Prototyping</li> <li>- Maskenherstellung</li> <li>- Röntgen- und Lasertechnologien</li> <li>- Mikromontagetechniken</li> <li>- Anwendungsbeispiele für Halbleiter und Nichthalbbleitermaterialien</li> <li>- Packagingkonzepte und Gehäusebauformen</li> <li>- Auslegung und Design</li> <li>- Montage- und Kontaktierungstechniken</li> <li>- thermische, elektrische Problemstellungen und Lösungsmethoden</li> </ul>	36	114
<p>Leichtbau</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leichtbautechnologien</li> <li>- Leichtbauprinzipien in Entwurf, Konstruktion und Fertigung</li> <li>- Werkstoffe: (hochfeste Stähle, Titan, Aluminium, Magnesium, Kunststoffe, Faserverbundwerkstoffe)</li> <li>- Formleichtbau: strukturieren und bombieren von Blechen, Sicken</li> <li>- Konzeptleichtbau</li> <li>- Fertigungsleichtbau: bonded blanks, tailored blanks, tailored tubes, patchwork Technik</li> </ul>	36	114

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Energiespeicher	36	114
<ul style="list-style-type: none"><li>- Chemische Energiespeicher: anorganisch: galvanische Zelle (Akkumulator, Batterie), Redox-Flow-Zelle, Wasserstoff, Batterie-Speicherkraftwerk organisch: ADP, ATP, AMP, Glykogen, Kohlenhydrate, Fette</li><li>- Mechanische Energiespeicher: Schwungrad, bzw. Schwungradspeicher, Feder, Pumpspeicherkraftwerk, Druckluftspeicherkraftwerk</li><li>- Elektrische Energiespeicher: Kondensator, Supraleitende Magnetische Energiespeicher</li><li>- thermische Energiespeicher latent thermische Speicher, chemische Wärmespeicher</li><li>- Brennstoffzelle als Energiewandler</li></ul>		
Bionik	36	114
<ul style="list-style-type: none"><li>- Analyse biologischer Strukturen und Phänomene</li><li>- Ingenieurwissenschaftliche, mathematische, biologische und gestalterische Perspektive der Merkmale und zugrundeliegenden Prinzipien,</li><li>- Übertragung für Entwurfsaufgaben und Produktentwicklung,</li><li>- Potential der Bionik für Lösungen zu zentralen technischen Problemen</li></ul>		
Robotik	36	114
<ul style="list-style-type: none"><li>- Einführung Grundlagen Applikationen Peripherie und Anlagen Trends</li><li>- Modellierung und Regelung von Robotersystemen, Abstandregelsystemen, 2- und 3-Achs-Systemen</li><li>- Anwendung von Differentialgleichungssystemen sowie Euler-Lagrange Gleichungen zur Analyse und Synthese von mechanischen Bewegungen,</li><li>- Einsatz von PID-Regler-Strukturen zur gezielten Verbesserung der Dynamik und Genauigkeit von Bewegungsabläufen</li></ul>		
Elektrofachkraft	36	114
<ul style="list-style-type: none"><li>- Gefahren und Wirkungen des elektrischen Stroms auf Menschen, Tiere und Sachen</li><li>- Schutzmaßnahmen gegen direktes Berühren und beim indirekten Berühren</li><li>- Prüfung der Schutzmaßnahmen</li><li>- Maßnahmen zur Unfallverhütung bei Arbeiten an elektrischen Betriebsmitteln</li><li>- Grundlagen Erste Hilfe</li><li>- Verantwortung (Fach- und Führungsverantwortung)</li><li>Praxis<ul style="list-style-type: none"><li>- Elektrische Betriebsmittel</li><li>- Einfache Schaltpläne lesen und erstellen</li><li>- Herstellen von Anschlüssen</li><li>- Aufbau von Schaltungen auf Montagetafeln</li><li>- Umgang mit Messgeräten, einschließlich Messübungen</li></ul></li></ul>		

## BESONDERHEITEN

Die Vorlesungsinhalte sind durch Übungen im Selbststudium zu festigen und zu vertiefen. Das Modul besteht aus mehreren Wahlunits. Von diesen ist eine zu wählen.

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

---

- ANSYS/ED Rev. 9.0 , 10000 Knoten/1000 Elemente Demo-Programm für Studierende
- FEM für Praktiker - Elektrotechnik, Expert Verlag
- FEM für Praktiker - Strukturmechanik, Expert Verlag.
- FEM für Praktiker - Temperaturfelder, Expert Verlag
  
- Birolini, A.: Reliability Engineering: Theory and Practice - Springer 2013
- Meyna, A/Pauli, B.: Zuverlässigkeitstechnik; Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG
- Rausand, M.: Reliability of Safety-Critical Systems - Wiley 2014
  
- Brück, R./Rizivi, N./Schmidt, A.: Angewandte Mikrotechnik, Hanser Verlag
- Büttgenbach, S.: Mikromechanik, Teubner
- Gardner/Varadan/Awadelkarim: Microsensors MEMS and Smart Devices; Wiley
- Gerlach, G./Dötzel, W.: Grundlagen der Mikrosystemtechnik, Hanser Verlag
- Heuberger, A.: Mikromechanik, Springer Verlag
- Köhler, M.: Atzverfahren für die Mikrotechnik; Wiley-VCH
- Menz, W./Mohr, J.: Mikrosystemtechnik für Ingenieure; VCH Verlagsgesellschaft
- Mohnke, A.: Lehr- und Übungsbuch Mikrosystemtechnik, m. CD-ROM.; Grundlagen. Mit Übungsaufgaben mit Lösungen, Hanser Fachbuchverlag Fachbuchverlag Leipzig
  
- DGVU Information 203-002, Elektrofachkräfte, Berufsgenossenschaft Holz und Metall
- Fröse, H-D.: Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten, Band 1-2, Hüthig, Auflage 2019
- Kenngrößen für die Elektrofachkraft: Normenübersichten, Tabellen und Tipps, VDE-Schriftenreihe
  
- Dreyer: Leichtbaustatik, Teubner
- Klein: Leichtbau-Konstruktionen, Vieweg
- Kossira: Grundlagen des Leichtbaus, Springer
- Rammerstorfer: Leichtbau, Oldenbourg
- Wiedemann: Leichtbau I, II, Springer
  
- Jorke, G.: Rechnergestützter Entwurf digitaler Schaltungen, Fachbuchverlag Leipzig
- Liebig, H./Thome, S.: Logischer Entwurf digitaler Systeme, Springer
- Reichardt, J./Schwarz, B.: VHDL Synthese – Entwurf Digitaler Schaltungen und Systeme, de Gruyter Oldenbourg
  
- Küppers, U.: Systematische Bionik, Springer Vieweg, Auflage 2015
- Nachtigall, W.: Bionik in Beispielen, Springer-Verlag Berlin, Auflage 2013
- Wawers, W.: Bionik, Springer-Vieweg, Auflage 2020
  
- Linden, D./Reddy, T.: Handbook of batteries, McGraw Hill
- Radgen, P.: Zukunftsmarkt Elektrische Energiespeicherung, ISSN: 1865-0538
- Specovius, J.: Grundkurs Leistungselektronik, Vieweg Teubner
  
- Mann/Schiffelgen/Froriep: Einführung in die Regelungstechnik, Carl Hanser Verlag München
- Weber, W.: Industrieroboter (Methoden der Steuerung und Regelung); Hanser
- Wendt, L.: Taschenbuch der Regelungstechnik mit MATLAB Simulink, Verlag Harri Deutsch

## Bachelorarbeit (T3\_3300)

### Bachelor Thesis

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3_3300	3. Studienjahr	1		

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Individualbetreuung	Projekt

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Bachelor-Arbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
360	6	354	12

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

-

##### METHODENKOMPETENZ

-

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Die Studierenden erfassen industrielle Problemstellungen in einem breiten Kontext und in realistischer Komplexität. Sie haben ein gutes Verständnis von organisatorischen und inhaltlichen Zusammenhängen sowie von Organisationsstrukturen, Produkten, Verfahren, Maßnahmen, Prozessen, Anforderungen und gesetzlichen Grundlagen. Sie analysieren kritisch, welche Einflussfaktoren zur Lösung des Problems beachtet werden müssen und können beurteilen, inwiefern theoretische Modelle einen Beitrag zur Lösung des Problems leisten können. Die Studierenden können sich selbstständig, nur mit geringer Anleitung in theoretische Grundlagen eines Themengebiets vertiefend einarbeiten und den allgemeinen Stand des Wissens erwerben. Sie können auf der Grundlage von Theorie und Praxis selbstständig Lösungen entwickeln und Alternativen bewerten. Sie sind in der Lage eine wissenschaftliche Arbeit als Teil eines Praxisprojektes effizient zu steuern und wissenschaftlich korrekt und verständlich zu dokumentieren.

Die Studierenden zeichnen sich durch Eigenverantwortung und Tatkraft aus, sie sind auch im Kontext einer globalisierten Arbeitswelt handlungsfähig. Sie weisen eine reflektierte Haltung zu gesellschaftlichen, soziale und ökologischen Implikationen des eigenen Handelns auf.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Bachelorarbeit	6	354

-

#### BESONDERHEITEN

Es wird auf die „Leitlinien für die Bearbeitung und Dokumentation der Module Praxisprojekt I bis III, Studienarbeit und Bachelorarbeit“ der Fachkommission Technik der DHBW hingewiesen.

## VORAUSSETZUNGEN

---

-

## LITERATUR

---

Kornmeier, M., Wissenschaftlich schreiben leicht gemacht für Bachelor, Master und Dissertation, Bern

## Automation Systems Engineering (T3IPE9001)

### Automation Systems Engineering

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3IPE9001	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Christian Kuhn	Englisch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Praktikum, Seminar	Lehrvortrag, Diskussion, Fallstudien, Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit, Projekt

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Referat	Siehe Prüfungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	56	94	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

- Learn and understand about key concepts, methods, processes, technologies, and systems in Automation Systems & Processes
- Understand the importance of integrating the human into the information flow and the proper use of information technologies
- Identify and discuss new trends and concepts in automating processes
- Get to know and practice simulation-based approaches in automation engineering

##### METHODENKOMPETENZ

Understand how to solve problems in automation management with a team-based approach and intensive use of appropriate tools and procedures in information & simulation management

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Understand and discuss the engineering concepts and be able to transfer the knowledge to projects in the practice of companies

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

- Apply and combine knowledge in automation, engineering, computer sciences in order to solve problems and to support decisions
- Be able to discuss comprehensive challenges with field experts

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Extended Concepts in Automation	24	36

- Basic Concepts/Repetition:  
Automation Pyramid, Components, Sensors/Actors, Control Engineering, Market Overview
- Shop Floor Interfaces: Field Bus Systems, OPC, WebServices/SOA
- Human-Machine-Interfaces: SCADA, Work Instructions
- Automatic Identification: Barcodes, RFID/NFC, Smart Items
- Trends: Big Data/Smart Data, Industry 4.0

Didactic Concept: Flipped Classroom (seminars by students)



## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Integrated Industry: Seminar and Excursion	8	18
<ul style="list-style-type: none"><li>- Excursion to an appropriate industry fair (e.g. Hannover Fair, &gt;= 1 day)</li><li>- Introduction to Seminar goals, Self-Guided Tour</li><li>- Reports &amp; Summary</li></ul>		
Simulative Engineering	24	40
<ul style="list-style-type: none"><li>- Software-based Modeling, Simulation and Visualization (of Technical Processes)</li><li>- Physical and Mathematical Models, Basics of Simulation Technology</li><li>- Practice/Examples with MATLAB/Simulink</li></ul>		

## BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

- Principles of math, electronics/electrical engineering, automation & components in automation
- Basics in computer science/information management

## LITERATUR

-

- Heibold, Einführung in die Automatisierungstechnik. Automatisierungssysteme, Komponenten, Projektierung und Planung, Hanser
- Langmann, Taschenbuch der Automatisierung, Hanser
- Bauernhansl, Thomas, ten Hompel, Michael, Vogel-Heuser, Birgit (Hrsg.); Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik Springer
- Holly Moore: MATLAB for Engineers, Pearson Verlag

## Engineering Operations & Business Management (T3IPE9002)

### Engineering Operations & Business Management

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3IPE9002	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Christian Kuhn	Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Vorlesung	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur oder Kombinierte Prüfung	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	61	89	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

- Define, plan, execute and control projects with a technical background
- Identify, analyze, model, control and redesign processes
- Understand quality to be a key factor in business success
- Learn about key concepts, methods, processes, technologies, and systems in project management, process management, and quality management
- Understand the importance of project-related and process-related data, and how to use this data for engineering management
- Learn about basics of business management in international context
- Case studies give an idea of key success factors and common pitfalls

##### METHODENKOMPETENZ

Improve problem solving skills by understanding systematic and process-oriented approaches as well as by applying engineering competencies.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Understand how solve problems in engineering management and with integrated projects within an interdisciplinary team of experts and by applying a process-oriented view

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Apply and combine knowledge in engineering, computer sciences, math, and economics in order to solve problems and to support decisions

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Project / Process / Quality Management (PPQM)	30	50

- Basic ideas
- Project definition, planning, execution and controlling
- Process identification, analysis, modelling, control and redesign
- International standards of quality management
- Important concepts of quality and operations management
- Handling and analysis of process-related and project-related data
- Performance Management & Process Controlling, Entrepreneurship/Strategic Planning

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Business Process Management	15	20
<ul style="list-style-type: none"><li>- Process-driven principles (process-driven methodology, process-driven architecture)</li><li>- Process modeling using BPMN</li><li>- Best practices in BPMN modeling</li><li>- Process Orchestration</li><li>- Eventing in Business Process Management</li></ul>		
International Business	16	19
<p>Excerpt out of International Business/ Innovation Management topics:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Principles and Practice of International Marketing</li><li>- The Legal environment of international trade</li><li>- The Export and Import order process</li><li>- International Transport</li><li>- Custom Controls</li><li>- Risk Management</li><li>- International Payment</li><li>- Innovations and Business Models</li></ul>		

## BESONDERHEITEN

- No specific, at least 4 semester engineering classes -

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

- Schmidt/Pfeiffer: Qualitätsmanagement
- Pyzdek: Handbook of Quality Management
- Kerzner: Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards
- Thonemann: Operations Management
- Kuster et al: Handbuch Projektmanagement
- Runkler: Data Mining
- Milton: Head First Data Analysis
  
- Sherlock, Reuvid: The Handbook of International Trade, A Guide to the Principles and Practice of Export
- Stiehl: Process-Driven Applications with BPMN
- Weske: Business Process Management
- Benedict: BPM CBOK Version 3.0
- Shapiro: BPMN 2.0 Handbook

## Production and Information Management (T3IPE9003)

### Production and Information Management

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3IPE9003	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Stephan Hähre	Englisch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Seminar, Vorlesung	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	54	96	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

- Understanding of the potential and challenges of integration of human, machines, assets and automation components by information technology, especially regarding realization of business processes in companies.
- Overview over selected Business-IT-Systems, their usage and benefits – including newest trends (Cloud Computing, Big Data und Mobile Computing).
- Know-How regarding existing and upcoming scenarios in production, service management/maintenance and Quality Management/Energy Management including challenges and limits.
- Discussion of Key-Performance-Indicator (KPI) models and examples and understanding of the technological and process requirements in current production strategies.
- Insights in Case-Studies for interdisciplinary scenarios and transfer into the industrial practice – from the IT view, process view and user view.

##### METHODENKOMPETENZ

Students are enabled to define and develop own creative ideas to solve current complex problems in the industry

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

The students experience the value of interdisciplinary and team-oriented thinking, hands-on by definition and implementation of competitive business processes in producing companies

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Find solution approaches for specific challenges in companies and learn the importance of teamwork and cross-area collaboration to implement and transfer solutions

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Business Information Systems in Production and Logistics	32	50

- Basic Concepts in Business Information Management and Business Systems Architecture
- Key areas and processes in companies
- Overview Production Management
- Main Examples of Business Systems in Production & Logistics:  
 ERP, MES, WMS, PLM, Business Intelligence/KPI Management
- SAP ERP Practice (PP, SD, MM)

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Advanced Concepts in Production Management	8	16
<ul style="list-style-type: none"><li>- Industry 4.0 and Industrial Internet – Introduction and Trends</li><li>- I40 Application Use Cases (Research Projects &amp; Industry Practice)</li></ul> Examples: Resilient Production, Tracking & Tracing, Augmented Reality, Predictive Maintenance, Demand-Side Energy Management <ul style="list-style-type: none"><li>- New Business Models</li><li>- Concepts of Lean Production</li></ul>		
Interdisciplinary Seminar & Lab Practice	14	30
<ul style="list-style-type: none"><li>- FIM Lab Seminar - Production &amp; IT</li><li>- Vertical and Horizontal Information Integration in Manufacturing &amp; Logistics</li><li>- Practice on ERP, MES, SCADA, Automation</li><li>- Scenarios &amp; Use Cases in different application areas</li></ul>		

## BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

- Basics in computer science/information management and engineering
- Principle knowledge of processes in production & logistics

## LITERATUR

- Bauernhansl, Thomas, ten Hompel, Michael, Vogel-Heuser, Birgit (Hrsg.); Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik Springer
- Schmelzer, H.J., Sesselmann W.: Geschäftsprozessmanagement in der Praxis: Kunden zufrieden stellen, Produktivität steigern, Wert erhöhen, Carl Hanser Verlag
- Benz, J.: Logistikprozesse mit SAP, Vieweg + Teubner Verlag
- Kletti, J.: Manufacturing Execution System, MES, Springer-Verlag
- Schulz, H.-J., Gebhardt, B.: Product Lifecycle Management für die Praxis: Ein Leitfaden zur modularen Einführung, Umsetzung und Anwendung, Springer-Verlag
- Bracht, U.; Geckler, D.; Wenzel, S.: Digitale Fabrik: Methoden und Praxisbeispiele (VDI-Buch)

Own Script (Scenario description)

## Internet of Things (T3IPE9004)

### Internet of Things

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3IPE9004	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Christian Kuhn	Englisch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Seminar, Vorlesung	Lehrvortrag, Diskussion, Gruppenarbeit

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Programmwurf	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	52	98	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

- Understanding of the concepts and technologies of Embedded Systems, including new concepts in particular Internet of Things.
- Extensive knowledge of basic technological concepts regarding IoT, architecture and programming of microcontrollers and/or other platforms.
- Practical design and use of IoT systems, including the connection of system peripherals.
- Discussion of benefits and future potential of IoT/embedded systems, insights in application cases for interdisciplinary scenarios.

##### METHODENKOMPETENZ

Proficiency in defining and developing own creative ideas to solve current application cases in embedded systems

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

Experience in teamwork and self-organized solutions for a given technical problem

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Interdisciplinary collaboration to implement and transfer solutions

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
IoT/Embedded Systems - Basics	4	8

- Terms and Buzzwords (Embedded, M2M, IoT, CPS) – Definitions, Components (incl. Sensors and Actors)
- Internet of Things – History, Examples
- Cyber-Physical Systems - Trends, Service Enabled Paradigm
- Basic Communication Patterns

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Technical Information Management	24	32
<ul style="list-style-type: none"><li>- Technical Communication &amp; Network Management</li><li>- WebTechnology: Selection of basic technologies (Client/Server), HTML5, CSS, Server Side Javascript (SSJS)</li><li>- IT-Security basic concepts (encryption, authentication)</li><li>- IT Security Risk assessment (quality assurance, incident response, digital forensics)</li><li>- Cloud Computing, Mobile Computing</li></ul>		
Lab Practise: IoT Seminar	24	58
<ul style="list-style-type: none"><li>- Architecture: Developing of a solution architecture, Model-Driven Development</li><li>- Software: WebProgramming</li></ul> Microcontroller programming, integration of external devices/sensors/actors/interface/etc. <ul style="list-style-type: none"><li>- Hardware: Arduino-like experimental board and/or RaspBerry Pi</li></ul> Remark: Entry level individually adaptable to prior student knowledge (teamwork of 2-3 students)		

## BESONDERHEITEN

Focus on practical team work

## VORAUSSETZUNGEN

- Basic knowledge of electronics and computer science
- Some experience in software engineering / at least one programming language (can be mitigated by team approach/self-learning units)

## LITERATUR

- Andelfinger, Internet der Dinge: Technik, Trends und Geschäftsmodelle, Springer
- Craig Hunt, TCP/IP Network Administration, O'Reilly
- Amazon WebServices, Amazon Elastic Compute Cloud (EC2) User Guide
- Eric Elliott, Programming JavaScript Applications: Robust Web Architecture with Node, HTML5, and Modern JS Libraries

Own Script (Task description)

## Student Research Project (T3IPE9005)

### Student Research Project

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3IPE9005	3. Studienjahr	1	Prof. Dr. Christian Kuhn	Englisch

#### EINGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Individualbetreuung	Projekt

#### EINGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Studienarbeit	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

WORKLOAD INSGESAMT (IN H)	DAVON PRÄSENZZEIT (IN H)	DAVON SELBSTSTUDIUM (IN H)	ECTS-LEISTUNGSPUNKTE
150	20	130	5

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

- Students become acquainted with a complex subject under limited instruction.
- They increase their general knowledge
- By resorting to their existing technical knowledge they construct their individual student research project.
- Students understand and get to know the necessity of academic research and work.
- They learn to be able to operate and document efficiently the student research project

##### METHODENKOMPETENZ

- Practice of self-learning
- Self-dependent choice and appliance of adequate methods
- Able to give a critical reflection of the student research project

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

-

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Students learn to adopt methods of project management for the planning and realization of the student research project to achieve the objective in limited time and with limited resources

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Student Research Project	20	130

Topic dependant on experience, knowledge and focus area of student, supervisor and DHBW core theme

#### BESONDERHEITEN

-

#### VORAUSSETZUNGEN

-



Dependant on the topic

## Social and Non-Technical skills (T3IPE9006)

### Social and Non-Technical skills

#### FORMALE ANGABEN ZUM MODUL

MODULNUMMER	VERORTUNG IM STUDIENVERLAUF	MODULDAUER (SEMESTER)	MODULVERANTWORTUNG	SPRACHE
T3IPE9006	6. Semester	1	Prof. Dr. Andreas Schramm	Englisch

#### INGESETZTE LEHRFORMEN

LEHRFORMEN	LEHRMETHODEN
Seminar	blended-learning, Lehrvortrag, Diskussion

#### INGESETZTE PRÜFUNGSFORMEN

PRÜFUNGSLEISTUNG	PRÜFUNGSUMFANG (IN MINUTEN)	BENOTUNG
Klausur	Siehe Pruefungsordnung	ja

#### WORKLOAD UND ECTS-LEISTUNGSPUNKTE

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

#### QUALIFIKATIONSZIELE UND KOMPETENZEN

##### FACHKOMPETENZ

The module's aim is to prepare students for living, studying and working in Germany by teaching them German language and the specific knowledge required

##### METHODENKOMPETENZ

Learn about each other's country, culture, values, habits, rules etc.

##### PERSONALE UND SOZIALE KOMPETENZ

- Know each other's name, work cooperatively and creatively in teams
- Mix with students from other countries
- Build diverse teams to perform team tasks
- Build team spirit and leadership

##### ÜBERGREIFENDE HANDLUNGSKOMPETENZ

Students learn to understand and adapt to other cultures including their traditions, values etc.

#### LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Intensive German Language Course	48	12

A1: basic grammar, comprehension of everyday language, patterns for basic conversation, writing of short letters, vocabulary of 800 words

Additional Intercultural Lectures	14	20
-----------------------------------	----	----

Familiarizes students with German culture and history and informs them about the political and economic structures of Germany

## LERNEINHEITEN UND INHALTE

LEHR- UND LERNEINHEITEN	PRÄSENZZEIT	SELBSTSTUDIUM
Social Programs, Excursions & Trips	38	18
<ul style="list-style-type: none"><li>- Activities to learn about each other individual and build meaningful relationships</li><li>- Activities to build team spirit and leadership</li><li>- Activities to learn about each other country, culture, clichés, values, habits, rules etc.</li><li>- Outdoor team activities</li><li>- Leadership in full-day cross-cultural program</li><li>- Organization of and participation in a major study trip (i.e., Hannover, Wolfsburg etc.) including meetings with business and social leaders</li></ul>		

## BESONDERHEITEN

-

## VORAUSSETZUNGEN

-

## LITERATUR

-

- Buscha, Anne und Szita, Szilvia: Begegnung A1+, Deutsch als Fremdsprache, Schubert Leipzig Verlag

The online learning material is part of the TELL ME MORE language software for German as a foreign language (access via moddle)

Stand vom 03.02.2021