

# Modulkatalog Ingenieurwissenschaften (B.Eng.)

---

THB, 26.07.2018

## Inhaltsverzeichnis

Abschlussprojekt .....	3
Analoge Schaltungen 1 .....	5
Analoge Schaltungen 2 .....	8
Angewandte Informatik .....	10
Automatisieren mit SPS .....	12
Automatisierungssysteme .....	15
Bachelorarbeit mit Kolloquium.....	17
Bachelorseminar .....	19
Chemie und Werkstoffe .....	21
Digitaltechnik .....	24
Einführung in die Ingenieurwissenschaften .....	26
Einführung in die Quantenphysik.....	28
Elektrische Antriebe.....	30
Elektrische Maschinen .....	32
Elektroanlagen in der Automatisierung .....	35
Elektrotechnik 1 .....	37
Elektrotechnik 2 .....	40
Elektrotechnik 3 .....	43
Experimentalphysik .....	46
Fertigungsautomatisierung.....	48
Fertigungstechnologien der Elektrotechnik.....	50
Gebäudeautomation .....	52
Gebäudetechnik .....	55
Grundlagen der Mechatronik .....	58
Grundlagen der Mikrocontrollertechnik.....	61
Informatik 1 .....	63
Informatik 2.....	65

Ingenieurmathematik 1 .....	67
Ingenieurmathematik 2 .....	69
Ingenieurmathematik 3 .....	71
Interdisziplinäres Projekt 1.....	73
Interdisziplinäres Projekt 2.....	76
Konstruktionslehre .....	78
Lasertechnik 2 .....	81
Lasertechnik und Spektroskopie .....	84
Leistungselektronik.....	86
Messtechnik .....	88
Methoden der Mechatronik .....	91
Optische Gerätetechnik.....	94
Physik für Ingenieure 1 .....	96
Physik für Ingenieure 2 .....	98
Praxisphase .....	100
Praxisprojekt.....	102
Projektstudium.....	104
Prozessleittechnik-Grundlagen.....	106
Prozessleittechnik-Projektierung .....	109
Regel- und Steuerungstechnik.....	112
Schaltungs- und Leiterplattenentwurf .....	114
Signale und Systeme .....	116
Simulations- und Regelungstechnik 1 .....	118
Simulations- und Regelungstechnik 2 .....	120
Studium Generale.....	122
Systemdynamik für Mechatronik.....	123
Technische Mechanik 1 .....	126
Technische Mechanik 2.....	128
Technische Mechanik 3.....	130
Technische Optik 1 .....	132
Technische Optik 2.....	134
Technische Sensorik .....	136
Vakuum- und Dünnschichttechnik .....	138
Vertiefung Optoelektronik .....	140

## Abschlussprojekt

Studienrichtung:	IEIT, IAT, IMT, IOE, WEIT, WEUT, WMT
Modulbezeichnung:	<b>Abschlussprojekt</b> Final Project
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	7
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Studiendekane des FBT
Dozent(in):	
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 7. Semester, Pflichtfach IAT, 7. Semester, Pflichtfach IMT, 7. Semester, Pflichtfach IOE, 7. Semester, Pflichtfach WEIT, 7. Semester, Pflichtfach WMT, 7. Semester, Pflichtfach WEUT, 7. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	4 SWS Seminar; Einführende Vorstellung und Erläuterungen, Selbststudium, Teamarbeit, regelmäßige Betreuung und Diskussion mit den Dozenten
Arbeitsaufwand:	450 h, davon 60 h Präsenz- und 390 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	15
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	
Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliches Grundstudium, fachspezifische Vertiefungen
Angestrebte Lernergebnisse:	Nach Abschluss des Praxisprojektes sind die Studierenden in der Lage - die erworbenen Kenntnisse der grundlegenden ingenieurwissenschaftlichen Theorien, Prinzipien, Modelle, Werkzeuge und Methoden anzuwenden und zu verknüpfen, - technologische Prozessabläufe zu erkennen, diese zu planen und nach Prioritäten zu ordnen - in einem Projekt mitzuarbeiten und eigene Lösungsvorschläge mit einzubringen bzw. zu erarbeiten - angepasst zu formulieren und zu argumentieren - die im Praxisprojekt durchgeführten Aufgaben zu bewerten - die im Praxisprojekt durchgeführten Aufgaben kritisch im Bezug auf ihre technische Relevanz zu reflektieren (unter Verwendung der aktuellen wissenschaftlichen

	Literatur) - innovative und praxisrelevante Ansätze für die Bachelorarbeit zu finden und während des Praxisprojekts die Grundlagen für auswertbares Material zu schaffen.
Inhalt:	
Studien- Prüfungsleistungen:	Benotete schriftliche Arbeit; Schriftliche Dokumentation der Projektarbeit, Präsentation, mündliche Prüfung
Medienformen:	Je nach Aufgabenstellung z. B. Literatur, Firmenprospekte, Laboreinrichtungen und Messgeräte, Stoffdaten, regelmäßige Beratung der Projektgruppe
Literatur:	Es wird erwartet, dass die Studierenden spezifisch für jedes Problem eine detaillierte Literaturrecherche durchführen und diese dokumentieren.

## Analoge Schaltungen 1

Studienrichtung:	IEIT, IAT, IMT, IOE, WEIT, WEUT, WMT
Modulbezeichnung:	<b>Analoge Schaltungen 1</b> Analogue Circuits 1
ggf. Kürzel	AS1
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	2
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Steffen Doerner
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Steffen Doerner
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 2. Semester, Pflichtfach IAT, 2. Semester, Pflichtfach IMT, 2. Semester, Pflichtfach IOE, 2. Semester, Pflichtfach WEIT, 2. Semester, Pflichtfach WMT, 2. Semester, Pflichtfach WEUT, 2. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreicher Abschluss des Moduls Grundlagen der Elektrotechnik 1
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden sollen in der Lage sein, grundlegende Schaltungen mit Halbleiterbauelementen zu verstehen, aufzubauen und zu dimensionieren. Sie werden durch praxisnahe Fragestellungen an die späteren Arbeitsaufgaben eines Ingenieurs herangeführt. Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, elektrische Netzwerke durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen. Die Gruppenarbeit im Labor fordert und fördert die Sozialkompetenz und Teamfähigkeit der Studierenden.
Inhalt:	Die Studierenden sollen Grundlagenwissen und zugehörige Kompetenzen in den folgenden Themenbereichen anwendungsbereit erwerben: Ersatzschaltbilder in der Analogtechnik:

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- differentieller Widerstand</li> <li>- Kleinsignalverhalten</li> <li>Aktive Bauelemente:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Halbleitermaterialien</li> <li>- Dotierung</li> <li>- Sperrschicht</li> <li>- Bändermodell</li> <li>- Ohmscher Übergang, Schottky-Übergang</li> </ul> </li> <li>Halbleiterdiode:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diodenarten</li> <li>- U/I-Kennlinie</li> <li>- Kleinsignalersatzschaltbild</li> <li>- Impulsverhalten</li> <li>- Anwendungen mit Schaltungstechnik: Gleichrichtung, Spannungsvervielfachung, Gatter, Impulsformung, Begrenzung und Spannungsstabilisierung (Z-Diode), spannungsgesteuerte Kapazität</li> </ul> </li> <li>Bipolartransistoren:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einteilung und Bauarten</li> <li>- U/I-Kennlinien</li> <li>- statische und dynamische Kennwerte</li> <li>- Schaltungen zur Arbeitspunkteinstellung</li> <li>- Transistor als Schalter</li> </ul> </li> <li>Feldeffekttransistoren:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einteilung und Bauarten</li> <li>- U/I-Kennlinien</li> <li>- statische und dynamische Kennwerte</li> <li>- Schaltungen zur Arbeitspunkteinstellung</li> <li>- CMOS-Endstufe</li> </ul> </li> <li>Transistorverstärker:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einteilung</li> <li>- Aussteuerung im Kennlinienfeld</li> <li>- Gleich- und Wechselstromarbeitsgerade</li> <li>- nichtlineare Verzerrungen</li> </ul> </li> </ul>
<p>Studien- Prüfungsleistungen:</p>	<p>Klausur; Vorlesungsteil: Prüfung (KL90); Benotung: Ja                  Laborteil: Laborschein; Benotung: Nein                  Das Labor ist dann bestanden, wenn alle Laborversuche erfolgreich durchgeführt wurden und alle zugehörigen Versuchsprotokolle vom Betreuer als "mit Erfolg bestanden" testiert wurden.</p>
<p>Medienformen:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.);</li> <li>- Übungsaufgabenblätter</li> </ul>
<p>Literatur:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seifart, M.: Analoge Schaltungen. Verlag Technik</li> <li>- Tietze, U.; Schenk, C., Gamm, E.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer</li> </ul>

	Vieweg - Göbel, H.: Einführung in die Halbleiter- Schaltungstechnik. Springer-Verlag
--	--

## Analoge Schaltungen 2

Studienrichtung:	IEIT, IOE
Modulbezeichnung:	<b>Analoge Schaltungen 2</b> Analogue Circuits 2
ggf. Kürzel	AS2
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	3
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Steffen Doerner
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Steffen Doerner
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 3. Semester, Pflichtfach IOE, 3. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreicher Abschluss der Module: Elektrotechnik 1, Elektrotechnik 2, Analoge Schaltungen 1
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach erfolgreichem Abschluss besitzen die Studierenden ein vertieftes Grundlagenwissen in der Schaltungstechnik und dem Zusammenwirken aktiver und passiver Bauelemente. Sie verstehen die Eigenschaften nichtlinearer Schaltungen und verfügen über Basiswissen zur Kompensation frequenzabhängiger Effekte.</p> <p>Die Studierenden kennen den Laborbetrieb mit den einschlägigen Sicherheitsvorschriften und beherrschen den Umgang mit Oszilloskopen, Signalgeneratoren und Frequenzzählern. Die Studierenden können erweiterte Schaltungen aufbauen und messtechnisch analysieren. Sie können selbstständig kleine technische Berichte verfassen, in denen die Ergebnisse von Messungen aussagekräftig dargestellt und kritisch diskutiert werden. Vorlesung und Labor des Moduls sind inhaltlich eng aufeinander abgestimmt. Die praktischen Versuche des Labors vertiefen und veranschaulichen den Stoff der Vorlesung und bereiten die Studierenden damit auf das gesamte Lernziel des Moduls vor.</p> <p>Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll</p>



	<p>gestärkt werden. Sie sollen lernen, in den Übungen gemeinsam Lösungsansätze zu schaltungstechnischen Fragestellungen zu erkennen und zu lösen.</p> <p>Die Gruppenarbeit im Labor fordert und fördert die Sozialkompetenz und Teamfähigkeit der Studierenden.</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rückkopplung: Rückkopplungsgleichung, Gegenkopplung, Mitkopplung, Stabilitätskriterien, Kippschaltungen,</li> <li>- Operationsverstärker: Eigenschaften idealer und realer OV, Komparator, Spannungsfolger, Nichtinvertierender und Invertierender Verstärker, Addierer, Strom-Spannungswandler, Integrierer, Differenzierer, Differenz- und Instrumentationsverstärker</li> <li>- Analog-Digital-Umsetzer und Digital-Analog-Umsetzer: Abtastung, Quantisierung, Kodierung, Umsetzverfahren, Umsetzrate, Umsetzfehler, Abtasttheorem, Unter- und Überabtastung</li> <li>- Spannungsregler- und Spannungskonverterschaltungen: Längsregler, Querregler, Wirkungsgrad, Dropout-Spannung, Hochsetzsteller, Tiefsetzsteller, Ladungspumpen</li> <li>- Optoelektronische Bauelemente: LED, Fotodiode, Fototransistor, Optokoppler, Lichtwellenleiter</li> <li>- Labor Analoge Schaltungen 2: Grundsaltungen der Operationsverstärkertechnik, Generatoren, A/D- und D/A-Umsetzer, Spannungsregler und DC/DC-Wandler</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Klausur; Laborteil: Das Labor ist dann bestanden, wenn alle Laborversuche erfolgreich durchgeführt wurden und alle zugehörigen Versuchsprotokolle vom Betreuer als "mit Erfolg bestanden" testiert wurden.</p>
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.);</li> <li>- Übungsaufgabenblätter</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seifart, M.: Analoge Schaltungen. Verlag Technik</li> <li>- Tietze, U.; Schenk, C., Gamm, E.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer Vieweg</li> <li>- Göbel, H.: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer-Verlag</li> </ul>

## Angewandte Informatik

Studienrichtung:	IAT
Modulbezeichnung:	<b>Angewandte Informatik</b> Applied Informatics
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	Objektorientierte Softwareentwicklung im Ingenieurwesen, Objektorientierte Programmierung in C++
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	3
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Knut Stephan
Dozent(in):	Gerald Giese
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IAT, 3. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Module "Ingenieurinformatik"
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden erlangen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegendes Wissen über relationale Datenbanken und die Programmierung mit Visual Basic for Applications (VBA);</li> <li>- Fertigkeiten beim Entwurf und der Realisierung von Datenbank Anwendungen mit Microsoft Access und der Programmerstellung mit VBA.</li> </ul> <p>Sie beherrschen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die ingenieurtechnische Ausdrucksweise bei der Formulierung von Sachverhalten unter Verwendung der fachspezifischen Termini;</li> <li>- die Fähigkeit zur Analyse und Interpretation von Aufgaben- und Problemstellungen;</li> <li>- ein zielführendes, systematisches und selbstständiges Bearbeiten von vorgegebenen Aufgabenstellungen;</li> <li>- die Nutzung von Werkzeugen (Softwaretools) und Informationsquellen (Vorlesungsunterlagen, Handbücher, Internet) bei der Problemlösung;</li> <li>- das Erkennen von Zusammenhängen/Schnittstellen zu anderen Fachgebieten.</li> </ul>
Inhalt:	<p>Vorlesung</p> <p>Datenbanksysteme: Grundkonzept eines Datenbanksystems, Objekte und Objekt-typen, Schlüssel, Beziehungen und ihre Darstellung (Entity-</p>

	<p>Relationship-Diagramm, Komplexitätsgrade), relationales Datenmodell, Normalformen, Datenbanksprache SQL, Entwurf und Realisierung von Datenbankanwendungen mit Microsoft Access (Tabellen, Abfragen, Formulare, Berichte, Makros, Module);</p> <p>Visual Basic for Applications (VBA):                  Entwicklungsumgebung, Objektmodell, Datentypen, Kontrollstrukturen, Routinen, ereignisorientierte Programmierung, Komponentenmodell (COM), Data Access Objects (DAO), Einsatz von VBA in der Automatisierungstechnik.</p> <p>Labor mit MS Access</p> <p>AI-DB1: Tabellen                  AI-DB2: SQL-Anweisungen                  AI-DB3: Abfragen mit Query-By-Example-Editor                  AI-DB4: Formulare                  AI-DB5: Berichte                  AI-DB6: Makros</p> <p>AIVBA: Entwurf und Realisierung der Datenbankanwendung "Produktkonfigurator" mit Access und VBA</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur; Testierte Leistung für das Labor
Medienformen:	PC (Powerpoint) und Beamer, Tafel, Skriptvorlage für Studierende
Literatur:	<p>R. Steiner: Grundkurs Relationale Datenbanken, Springer Vieweg;</p> <p>A. Minhorst: Access, Das Grundlagenbuch für Entwickler, Addison-Wesley Verlag.</p>

## Automatisieren mit SPS

Studienrichtung:	IAT
Modulbezeichnung:	<b>Automatisieren mit SPS</b> Automation Technology with PLC
ggf. Kürzel	AutSPS
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	4
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Knut Stephan
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Knut Stephan
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IAT, 4. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Modul "Automatisierungssysteme"
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Fachliche Kompetenzen:</p> <p>Fundiertes und anwendbares Wissen über den Aufbau, die Funktion und die Softwareprojektierung von SPS-basierten Automatisierungssystemen mit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) zur Steuerung, Regelung und Überwachung,</li> <li>- HMI-Komponenten zur Visualisierung und Bedienung sowie</li> <li>- Bussystemen zur Vernetzung;</li> </ul> <p>Fertigkeiten bei der Projektierung von SPS (SIMATIC S7-1500/TIA-Portal), HMI (Bediendisplay TP700, Prozess-Visualisierungssystem WinCC) und Bussystemen (PROFIBUS mit ET200S, Ethernet TCP/IP).</p> <p>Ingenieurtechnische Ausdrucksweise bei der Formulierung von Sachverhalten unter Verwendung der fachspezifischen Termini;</p> <p>Überfachliche Kompetenzen:</p> <p>Fähigkeit zur Analyse und Interpretation von Aufgaben- und Problemstellungen;</p> <p>Zielführendes, systematisches und selbstständiges Bearbeiten von vorgegebenen Aufgabenstellungen;</p> <p>Nutzung von Werkzeugen (Softwaretools) und Informationsquellen (Vorlesungs-unterlagen, Handbücher, Internet) bei der Problemlösung;</p> <p>Erkennen von Zusammenhängen/Schnittstellen zu</p>

	anderen Fachgebieten.
Inhalt:	<p>Vorlesung</p> <p>Einführung: SPS-basiertes Automatisierungssystem mit SPS, Speicherprogrammierbare Steuerungen (Hardwareaufbau, prinzipielle Funktionsweise, SPS-Programmiersprachen, prinzipieller Ablauf bei der SPS-Programmierung);</p> <p>Programmieren mit STEP 7: Grundlagen (Struktur eines STEP 7-Anwenderprogramms, Anwenderbausteine, Variablen und Datentypen, SIMATIC S7-1500, TIA Portal, prinzipieller Ablauf der S7-Projektierung), Programmieren von STEP 7-Anwenderbausteinen (parametrierbare FCs/FBs, Organisationsbausteine, Anlauf S7-1500 und Nutzung OB100, globale Datenbausteine); Programmieren von Ablaufsteuerungen (Ablaufsprache GRAPH, Umsetzung Ablauf-Funktionsplan in GRAPH-Programm, Schnittstellenparameter des S7-GRAPH FBs, Vorgehensweise bei der Programmierung); Digital- und Analogwertverarbeitung (ausgewählte Digitaloperationen, Analogwertverarbeitung mit SPS, Skalierung und Deskalierung von Analogwerten, Regelkreis mit SPS, Reglerbaustein CONT_C);</p> <p>Visualisieren und Bedienen (HMI): Grundlagen HMI (Begriff HMI und Anforderungen, HMI-Funktionen des Automatisierungssystems, HMI-Realisierungsvarianten); prozessnahes Visualisieren und Bedienen mit Bediendisplays (Bediendisplay SIMATIC TP700, WinCC Advanced im TIA Portal, Bitmeldungs-Projektierung in STEP 7/WinCC (TIA), Ablauf der TP700-Projektierung); Visualisieren und Bedienen mit Prozess-Visualisierungssystemen (Prozess-Visualisierungssystem WinCC, Grundkomponenten, Projektstruktur, typische Bildobjekte, prinzipieller Projektierungsablauf).</p> <p>Vernetzen mit Bussystemen: Grundlagen (Bussysteme in der Auto-matisierungstechnik/im Automatisierungssystem, Grundstrukturen, ISO/OSI-Schichtenmodell); Feldbussystem PROFIBUS-DP (Übersicht, RS485-Übertragungstechnik, Fieldbus Data Link, Dezentrales Peripheriesystem ET200S, PROFIBUS DP-Diagnose und -Projektierung bei SIMATIC S7); Systembus Ethernet TCP/IP (System- und Schichtenstruktur, Standard-Ethernet, Switch-Technologie, Internet Protocol/IP, Transmission Control Protocol/TCP, TCP-Open User Communication mit TSEND_C und TRCV_C).</p> <p>Labor</p>

	<p>SPS-VS: Programmieren von Verknüpfungssteuerungen mit STEP 7;                  SPS-AS: Programmieren von Ablaufsteuerungen mit STEP 7;                  SPS-RÜ: Regeln und Überwachen mit SIMATIC;                  SPS-BD: Prozessnahes Visualisieren und Anzeigen mit Bediendisplay TP700;                  SPS-PV1: Prozess-Visualisierungssystem WinCC 1;                  SPS-PV2: Prozess-Visualisierungssystem WinCC 2;                  SPS-BK: Vernetzen mit PROFIBUS-DP und Ethernet TCP/IP.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur; Testierte Leistung für das Labor
Medienformen:	PC (Powerpoint) und Beamer, Tafel, Skriptvorlage (unvollständig) für Studierende
Literatur:	<p>Wellenreuther, Zastrow: Automatisieren mit SPS, Viewg+Teubner Verlag;                  Berger, H.: Automatisieren mit SIMATIC S7-1500, Publicis Publishing Erlangen.</p>

## Automatisierungssysteme

Studienrichtung:	IAT
Modulbezeichnung:	<b>Automatisierungssysteme</b> Automation Systems
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	3
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Knut Stephan
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Knut Stephan
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IAT, 3. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	gutes technisches Verständnis, Grundkenntnisse in Informatik und Digitaltechnik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden erwerben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fundiertes und anwendbares Wissen über den Aufbau (Struktur, Komponenten) und die Funktionen von Automatisierungssystemen in der Industrie und im Gebäude;</li> <li>- Fertigkeiten beim Entwurf und der Programmierung von Automatisierungsfunktionen, insbesondere von Binärsteuerungen und Regelungen.</li> </ul> <p>Überfachliche Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ingenieurtechnische Ausdrucksweise bei der Formulierung von Sachverhalten unter Verwendung der fachspezifischen Termini;</li> <li>Fähigkeit zur Analyse und Interpretation von Aufgaben- und Problemstellungen;</li> <li>Zielführendes, systematisches und selbstständiges Bearbeiten von vorgegebenen Aufgabenstellungen;</li> <li>Nutzung von Werkzeugen (Softwaretools) und Informationsquellen (Vorlesungsunterlagen, Handbücher, Internet) bei der Problemlösung;</li> <li>Erkennen von Zusammenhängen/Schnittstellen zu anderen Fachgebieten.</li> </ul>
Inhalt:	<p>Vorlesung/Übung</p> <p>Einführung: Grundbegriffe, Automatisierungsobjekte, Automatisierungssystem, Automatisierungsfunktionen und -aufgaben, Signale in der Automatisierungstechnik;</p>

	<p>Messeinrichtungen-Messen: Aufbau, Anforderungen, ausgewählte Messgrößen, Beispiel: Kompakt-Widerstandsthermometer Pt100;                  Stelleinrichtungen-Stellen: Aufbau, Anforderungen, ausgewählte Stelleinrichtungen, Beispiel: pneumatisches Stellgerät;                  Automatisierungsstationen-Steuern, Regeln, Überwachen, Sichern: Binärsteuerungen (Steuerungsaufgaben, Begriff, Grundfunktionen, Verknüpfungssteuerungen ohne/mit Speicherfunktionen-Entwurf, LOGO!-Steuerung, Ablaufsteuerungen-Entwurf); Regelungen (Regelungsaufgaben, Komponenten und Größen, Merkmale und Wirkungsweise, Standard-Regelkreis, Beispiel, Übertragungsverhalten, Regelstreckenanalyse, Regler/Regelalgorithmen, Verhalten des Regelkreises, Gütekenngößen, erweiterte Regelkreisstrukturen, Regelungsentwurf, Analogwertverarbeitung und Regeln mit LOGO!, Anwendungsbeispiel);                  Leitstationen-Anzeigen/Visualisieren und Bedienen: Realisierungsvarianten (prozessnahes Anzeigen und Bedienen, Visualisieren und Bedienen in der Leitwarte); typische Visualisierungs- und Bedienfunktionen;                  Übertragungseinrichtungen-Signal- und Informationsübertragung: konventionelle Signalübertragung, Feldbussystem, Systembus/Netzwerke.                  Labor                  LOGO-EP: Einführung in die LOGO!-Programmierung, LOGO-VS: Programmieren von Verknüpfungssteuerungen mit Speicherfunktionen, LOGO-AS: Programmieren von Ablaufsteuerungen, LOGO-RÜ: Regelung und Überwachung eines Wärmeübertragers.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur; Testierte Leistung für das Labor
Medienformen:	PC (Powerpoint) und Beamer, Tafel, Skriptvorlage (unvollständig) für Studierende
Literatur:	Becker, N.: Automatisierungstechnik, Vogel Buchverlag



## Bachelorarbeit mit Kolloquium

Studienrichtung:	IEIT, IAT, IMT, IOE, WEIT, WEUT, WMT
Modulbezeichnung:	<b>Bachelorarbeit mit Kolloquium</b> Bachelor Thesis
ggf. Kürzel	BAAKOLL
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	7
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Studiendekane des FBT
Dozent(in):	
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 7. Semester, Pflichtfach IAT, 7. Semester, Pflichtfach IMT, 7. Semester, Pflichtfach IOE, 7. Semester, Pflichtfach WEIT, 7. Semester, Pflichtfach WMT, 7. Semester, Pflichtfach WEUT, 7. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	3 SWS Seminar; Selbstständige Arbeit (Projektarbeit), Gruppengröße: 1 Studierender
Arbeitsaufwand:	360 h, davon 45 h Präsenz- und 315 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	12
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	
Empfohlene Voraussetzungen:	
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden - können selbständig und ingenieurmäßig eine komplexe Aufgabenstellung bearbeiten, - innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens ein Projekt abschließen und das Ergebnis vorführen und präsentieren, - Stand der Technik, Lösungskonzepte, technische Aufbauten, entwickelte Software, erreichte Ergebnisse, mögliche Erweiterungen schriftlich in einer wissenschaftlichen Ausarbeitung beschreiben und dokumentieren.
Inhalt:	Die Bachelorarbeit dient der zusammenhängenden Beschäftigung mit einem umfassenden Thema und der daraus resultierenden Lösung einer praktischen oder theoretischen Problemstellung. In der Regel wird ein Thema aus der Industrie unter Betreuung durch einen Unternehmensvertreter bearbeitet. In Ausnahmefällen kann das Thema der Bachelorarbeit durch die THB

	<p>ausgegeben und betreut werden.                  Die Bearbeitungszeit beträgt in der Regel 10 Wochen.                  Thema, Aufgabenstellung und Umfang sind vom Betreuer so zu begrenzen, dass die Bearbeitung in der gegebenen Zeit und mit dem vorgesehenen Aufwand von 12 Leistungspunkten grundsätzlich zu bewältigen ist.                  Die Bachelorarbeit ist – nach Absprache mit dem Betreuer Deutsch oder in Englisch zu verfassen. Wenn die Bachelorarbeit in Englisch verfasst ist, so ist eine Zusammenfassung in deutscher Sprache vorzulegen.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Benotete schriftliche Arbeit; Gutachten aufgrund der Abgabe einer schriftlichen Ausarbeitung und gegebenenfalls Vorführung eines praktischen Ergebnisses im Rahmen der Bachelor-Arbeit und mündliche Abschlussprüfung</p>
Medienformen:	
Literatur:	<p>Fachliteratur abhängig von Thema der Bachelorarbeit</p>

## Bachelorseminar

Studienrichtung:	IEIT, IAT, IMT, IOE, WEIT, WEUT, WMT
Modulbezeichnung:	<b>Bachelorseminar</b> Bachelor Thesis Course
ggf. Kürzel	BASEM
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	7
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Studiendekane des FBT
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Steffen Doerner
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 7. Semester, Pflichtfach IAT, 7. Semester, Pflichtfach IMT, 7. Semester, Pflichtfach IOE, 7. Semester, Pflichtfach WEIT, 7. Semester, Pflichtfach WMT, 7. Semester, Pflichtfach WEUT, 7. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Seminar
Arbeitsaufwand:	90 h, davon 30 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	3
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	
Empfohlene Voraussetzungen:	
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden lernen und üben das Präsentieren und Diskutieren eigener Arbeitsergebnisse; zudem erwerben sie Kompetenzen im wissenschaftlich angeleiteten Dokumentieren. Die Studierenden beherrschen - die Methoden der Literaturrecherche, - die Regeln zur Anfertigung selbständiger wissenschaftlicher Arbeiten, - das Präsentieren wissenschaftlicher Ergebnisse, - die Herangehensweise an den Bewerbungsprozess.
Inhalt:	Das Bachelorseminar soll den Studierenden als thematische Vorbereitung (seminaristische Vermittlung von Fähigkeiten zur Unterstützung selbständigen, methodischen Arbeitens) auf die Bachelorarbeit dienen und Gelegenheit zu wissenschaftlichem Feedback geben und wird begleitend zur Anfertigung der Bachelorarbeit durchgeführt. Inhalte: - Grundsätze der Arbeitsweise in der Phase der Bachelorarbeit (Dokumentation eigener Ergebnisse,

	<p>begleitendes Literaturstudium usw.)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundsätze zur Anfertigung der Bachelorarbeit, Anforderungen an eine Bachelorarbeit (Gliederung, Verzeichnisse, Grafiken, Literaturzitate usw.)</li> <li>- Klärung von Sachfragen zur Dokumentation der Ergebnisse, Diskussion unter Einbeziehung vorliegender Abschlussarbeiten</li> <li>- Wissenschaftlicher Vortrag (Umfang, Aufbau, Gestaltung usw.)</li> <li>- Bewerbungstraining (Diskussion der Phasen in der Bewerbungsphase, praktische Übung mit Hilfe einer fiktiven Stellenausschreibung, Bewerbungsgespräch usw.)</li> <li>- Im Seminar zur Bachelorarbeit stellen die Studierenden ihren Arbeitsstand ihren Kommilitonen und ggf. dem Kollegium des eigenen Studiengangs vor. Sie präsentieren dabei die Teilergebnisse des Projektes in ca. 5 bis 10-minütigen Vorträgen.</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Testierte Leistung; Abschluss erfolgt durch das Kolloquium zur Bachelorarbeit;
Medienformen:	z.T. Präsentation
Literatur:	Fachliteratur abhängig von Thema der Bachelorarbeit

**Chemie und Werkstoffe**

Studienrichtung:	IEIT, IAT, IMT, IOE
Modulbezeichnung:	<b>Chemie und Werkstoffe</b> Chemistry and Materials
ggf. Kürzel	CWK
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	3
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Dr. Frank Pinno
Dozent(in):	Dr. rer. nat. Christina Niehus, Dr. Frank Pinno
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 3. Semester, Pflichtfach IAT, 3. Semester, Pflichtfach IMT, 3. Semester, Pflichtfach IOE, 3. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	4 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 90 h Präsenz- und 60 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><b>Vorlesung Chemie:</b></p> <p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen des Aufbaus der Materie und die grundlegenden Gesetze der Chemie. Sie kennen einfache Modelle der chemischen Bindung und den Einfluss der Bindungsarten auf die Struktur und das chemische Verhalten von Elementen und Verbindungen. Anhand beispielhafter Säure-Base-, Fällungs- und Redoxreaktionen verstehen sie die grundlegenden Prinzipien chemischer Reaktionen. Sie können einfache Redoxgleichungen aufstellen und haben ein grundlegendes Verständnis elektrochemischer Sachverhalte. Die Studierenden sollen einen Überblick über die elektrochemischen Energiespeicher und deren Anwendungen erlangen.</p> <p>Die Studierenden lernen begriffliche und theoretische Grundlagen und Zusammenhänge der Chemie kennen, um übergreifende fachliche Problemstellungen zu verstehen und um neuere technische Entwicklungen einordnen, verfolgen und mitgestalten zu können.</p> <p><b>Labor Chemie:</b></p> <p>Studierende werden in die Lage versetzt, das erworbene Wissen zur Elektrochemie praktisch</p>

	<p>anzuwenden, erlernen grundlegende Arbeitstechniken im Chemielabor, den sachgerechten Umgang mit Chemikalien und beherrschen charakteristische Versuchsaufbauten.</p> <p>Werkstoffe: Die Studierenden sollen die wesentlichen Werkstoffklassen, ihre Eigenschaften und entsprechende Technologien wie Halbleiterwerkstoffe, dielektrische und magnetische Werkstoffe kennen lernen und das erworbene Wissen anwenden können. Das Wissen über moderne Werkstoffe und entsprechende neue Entwicklungen geben einen Einblick in zukünftige Einsatzbereiche und Technologien.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p>Vorlesung Chemie: Chemische Grundbegriffe, Atombau, PSE, ionische Bindung, kovalente Bindung, Metallbindung, Stöchiometrie, Redoxreaktionen Säuren und Basen, Lösungen Elektrochemie: Elektrolytische Leitung, Elektrodenpotenziale, elektrochemische Spannungsreihe, Elektrolyse, Galvanische Zellen, NERNST-Gleichung, Anwendungen der Elektrochemie wie Korrosion, aktiver/passiver Korrosionsschutz, primäre und sekundäre Zellen, Brennstoffzellen (Typenvergleich und deren Einsatz) Labor Chemie: Versuch 1: Elektrochemische Potentiale Versuch 2: Elektrochemische Energiespeicher Versuch 3: Brennstoffzellen (BZ) Vorlesung Werkstoffe: - Experimentelle Einführung, historische Entwicklung, grundlegende Experimente - Grundlagen der Werkstoffkunde, Aufbau der Atome und Periodensystem, chemische Bindungen, Kristalle, Struktur und Kristallbaufehler, Gefüge - Werkstoffherstellung, Kristallisation, Herstellung von Legierungen, Phasenumwandlungen, Phasendiagramme, Lote, - Temperaturbehandlung von Werkstoffen, Härten, Erholung, Rekristallisation - Mechanische Eigenschaften von Werkstoffen, konstruktive Eigenschaften, Verformung, Spannungs-Dehnungsdiagramm, Härte, Leichtmetalllegierungen, Verbundwerkstoffe - Thermische Eigenschaften von Werkstoffen, Temperaturbehandlung, Wärmekapazität,</p>

	<p>Wärmeausdehnung, Wärmeleitfähigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leiterwerkstoffe, elektrische Werkstoffeigenschaften, elektrische Eigenschaften, Transportmechanismen, elektrische Leiter, Kontaktwerkstoffe</li> <li>Werkstoffprüfung, Härteprüfung, Rissprüfung, Zugversuch, Ultraschallprüfung, Wirbelstromprüfung, Kerbschlagversuch, Biegeversuch, Härten, Gefügeuntersuchungen</li> <li>- Halbleiterwerkstoffe, Arten, Herstellung, Dotierung, Reinheit, Leitungsmechanismus, pn-Übergang, Technologie</li> <li>- Dielektrische Werkstoffe, Dielektrika, Isolatoren und Anwendungen</li> <li>- Magnetische Werkstoffe, Modelle, dia-, para-, ferromagnetische Werkstoffe, Magnetisierung, Weich-, Hartmagnetika</li> <li>- Moderne Werkstoffe und Entwicklungen, Keramiken, Polymere, metallische Gläser, Supraleiter, magnetische Flüssigkeiten, optische Werkstoffe</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	Tafel, ppt-Folien, Demonstrationsversuche, Videofilme, Übungsblätter, begleitende Vorlesungsunterlagen (kein Skript) auf moodle, Laborversuche
Literatur:	<p>C. E. Mortimer; Chemie; Thieme Verlag Stuttgart 2003</p> <p>P. W. Atkins, J.A. Beran; Chemie einfach alles; Verlag Chemie</p> <p>C. H. Hamann, W. Vielstich; Elektrochemie; Wiley-VCH Verlag</p> <p>Askeland, D. R.: Materialwissenschaften, Spektrum, Akad. Verlag., 1996, ISBN 3-86025-357-3</p> <p>Seidel, W.: Werkstofftechnik, Carl Hanser Verlag München Wien, 2005, ISBN 3-446-22900-0</p> <p>Bergmann, W.: Werkstofftechnik 1, Carl Hanser Verlag München Wien, 2003/2005, ISBN 3-446-22576-5</p> <p>Frühauf, J.: Werkstoffe der Mikrotechnik, Carl Hanser Verlag München Wien, 2005, ISBN 3-446-22557-9</p>

**Digitaltechnik**

Studienrichtung:	IEIT, IAT, IMT, IOE
Modulbezeichnung:	<b>Digitaltechnik</b> Digital Technology
ggf. Kürzel	DT
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	2
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Steffen Doerner
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Bernhard Hoier, Prof. Dr.-Ing. Steffen Doerner
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 2. Semester, Pflichtfach IAT, 2. Semester, Pflichtfach IMT, 2. Semester, Pflichtfach IOE, 2. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreicher Abschluss des Moduls Grundlagen der Elektrotechnik 2 und Analoge Schaltungen 1
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden sollen in der Lage sein, Schaltungen mit Grundelementen der Digitaltechnik zu verstehen und aufzubauen. Sie werden durch praxisnahe Fragestellungen an die späteren Arbeitsaufgaben eines Ingenieurs herangeführt. Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, elektrische Netzwerke durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen. Die Gruppenarbeit im Labor fordert und fördert die Sozialkompetenz und Teamfähigkeit der Studierenden.
Inhalt:	Die Studierenden sollen Grundlagenwissen und zugehörige Kompetenzen in den folgenden Themenbereichen anwendungsbereit erwerben: - Logikpegel, positive und negative Logik - Grundoperatoren der kombinatorischen Logik



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vereinfachung boolescher Funktionen, Karnaugh-Diagramm</li> <li>- Standard-Logikgatter</li> <li>- spezielle Logik: Register, Zähler, Schmitt-Trigger</li> <li>- Speicherbausteine</li> <li>- Zustandsdiagramme und Zustandsautomaten</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Klausur; Vorlesungsteil: Prüfung (KL90); Benotung: Ja          Laborteil: Laborschein; Benotung: Nein          Das Labor ist dann bestanden, wenn alle Laborversuche erfolgreich durchgeführt wurden und alle zugehörigen Versuchsprotokolle vom Betreuer als "mit Erfolg bestanden" testiert wurden.</p>
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.);</li> <li>- Übungsaufgabenblätter</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seifart, M.; Beikirch, H.: Digitale Schaltungen. Verlag Technik</li> <li>- Tietze, U.; Schenk, C., Gamm, E.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer Vieweg</li> <li>- Göbel, H.: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer-Verlag</li> </ul>

## Einführung in die Ingenieurwissenschaften

Studienrichtung:	IEIT, IAT, IMT, IOE, WEIT, WEUT, WMT
Modulbezeichnung:	<b>Einführung in die Ingenieurwissenschaften</b> Introduction to Engineering Sciences
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	1
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Eckhard Endruschat
Dozent(in):	Lehrende des FBT
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 1. Semester, Pflichtfach IAT, 1. Semester, Pflichtfach IMT, 1. Semester, Pflichtfach IOE, 1. Semester, Pflichtfach WEIT, 1. Semester, Pflichtfach WMT, 1. Semester, Pflichtfach WEUT, 1. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Projekt
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Spaß am kreativen und selbstständigen Arbeiten an einem technischen Entwicklungsprojekt auf Studienanfängerniveau
Angestrebte Lernergebnisse:	Fachliche Lernergebnisse: Die Studierenden erwerben ein praxisorientiertes Basiswissen des Projektmanagements und können dieses auf weniger komplexe Aufgabenstellungen anwenden. Sie besitzen die Fähigkeit zur systematischen Analyse von einfachen ingenieurtypischen Aufgabenstellungen. Die Studierenden wissen, wie eine sinnvolle Projektstruktur und Projektplanung aufgrund der Erstanalyse erstellt wird (Meilensteinplan, Teilprojekte, notwendige Ressourcen). Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zur groben Abschätzung von Arbeitsaufwänden. Sie besitzen die Fähigkeit zum rechtzeitigen Erkennen von Abweichungen gegenüber dem Projektplan. Sie sind in der Lage, die notwendigen Informationen zur Lösung der Projektaufgabe zu beschaffen und diese zu bewerten.

	<p>Die Studierenden lernen den praktischen Umgang mit modernen Werkzeugen und moderner Hardware. Sie können ihre Ergebnisse einem breiteren Publikum präsentieren.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erlangen eine grundlegende Fähigkeit zum Arbeiten und Kommunizieren in einem interdisziplinär, heterogen und multikulturell zusammengesetzten Entwicklungsteam.</li> <li>- erwerben die Fähigkeit, effiziente Projektbesprechungen durchzuführen und die Sitzungsergebnisse nachvollziehbar zu protokollieren.</li> <li>- lernen, sich selbst zu organisieren und Arbeiten innerhalb der Entwicklergruppe und mit externen Partnern zu koordinieren.</li> </ul> <p>Sie werden befähigt, konstruktiv mit Konflikten in einem Entwicklungsteam umzugehen.</p>
Inhalt:	<p>Bearbeitung und Lösung einer interdisziplinären Entwicklungsaufgabe unter Benutzung einer Hardware-Grundausstattung und Präsentation des Ergebnisses am Ende des Semesters. Die Entwicklungsaufgabe wird zu Beginn der Vorlesungszeit ausgegeben. Die Benutzung zusätzlicher Hardware ist gestattet, wenn sie von der Gruppe selbst spezifiziert und beschafft wird.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Testierte Leistung; Das Modul ist bestanden, wenn die Mindestanforderungen lt. Anforderungskatalog erfüllt sind.</p> <p>Pro Projektgruppe ist fristgerecht und mit mindestens ausreichender Qualität ein schriftlicher Projektbericht zu verfassen, in dem die individuellen Anteile der Gruppenmitglieder erkennbar sind.</p> <p>Erfolgreiche Präsentation des Projektergebnisses (inkl. praktischer Vorführung).</p>
Medienformen:	<p>Tafel, Beamer, praktische Kleingruppenarbeit im Labor u. Werkstätten, PC</p>
Literatur:	<p>Zu Beginn des Projekts wird den Studierenden die Projektaufgabe erläutert und ein Anforderungskatalog mit einem groben Meilensteinplan ausgegeben. Ggf. notwendige zusätzliche Informationen werden von den Studierenden mittels selbstständiger Online-Literaturrecherche beschafft. Dabei werden Sie von den Gruppenbetreuern und Gruppenbetreuerinnen unterstützt.</p>

## Einführung in die Quantenphysik

Studienrichtung:	IOE
Modulbezeichnung:	<b>Einführung in die Quantenphysik</b> Introduction to Quantum Physics
ggf. Kürzel	QP
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	3
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Thomas Kern
Dozent(in):	Prof. Dr. Thomas Kern
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IOE, 3. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Physik und Mathematikvorlesungen der ersten 2 Semester
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden hören eine Einführung in die Quantenphysik, beginnend mit den grundlegenden Experimenten im Widerspruch zur klassischen Physik. Sie lernen die Quantisierungsregeln, deren Anwendungen auf einfache Systeme bis hin zur Schrödinger'schen Formulierung</p> <p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe der Themengebiete der Vorlesung, die ihnen durch die Diskussion von Experimenten verdeutlicht werden. Sie kennen die klassischen quantisierten Systeme, Systematik der Quantenzahlen bis hin zum Aufbau der Mehrelektronensysteme.</p> <p>Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, physikalische Prozesse durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen.</p>
Inhalt:	Klassische Experimente: Schwarzer Körper, Photoeffekt, Franck-Hertz-Versuch Welle-Teilchen Dualismus Bohr'sche Axiome, einfache Bohr'sche Systeme,

	<p>Quantisierungsbedingung                  Schrödinger-Ansatz, Wellenausbreitung, Born'sche Interpretation                  Ebene Welle an Potentialgrenzen, Tunneleffekt                  H-Atom, Mehrelektronensysteme, Periodensystem</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.);</li> <li>- Übungsaufgabenblätter</li> <li>- Demonstrationsversuche</li> </ul>
Literatur:	<p>Alonso-Finn: Fundamental University Physics, Vol. 3: Quantum and Statistical Physics                  The Feynman Lectures on Physics, Bd-3                  Viele weitere Bücher zur Atomphysik</p>

## Elektrische Antriebe

Studienrichtung:	IEIT, IAT
Modulbezeichnung:	<b>Elektrische Antriebe</b> Electrical Drives
ggf. Kürzel	EA
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	5
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch
Dozent(in):	N.N.
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 5. Semester, Pflichtfach IAT, 5. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreicher Abschluss der Module Elektrotechnik 1-3, Elektrische Maschinen und Leistungselektronik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>In der Vorlesung Elektrische Antriebe lernen die Studierenden die Grundlagen des Aufbaus, der Auslegung und Steuerung von elektrischen Antrieben kennen. Nach erfolgreichem Abschluss verstehen die Studierenden Funktionsweise und Handhabung leistungselektronischer Stellglieder und Funktionsweise leistungselektronischer Wandler zur Antriebssteuerung. Die in den Übungen an praktischen Beispielen angewendeten und durch Berechnungen vertieften Kenntnisse können an realen Aufgaben der Industrie umgesetzt werden.</p> <p>Die Studierenden kennen den Laborbetrieb mit den einschlägigen Sicherheitsvorschriften und beherrschen den Umgang mit den Strom-, Spannungs- und Leistungsmessern. Die Studierenden können einfache Schaltungen zur Steuerung von elektrischen Antrieben aufbauen und messtechnisch analysieren. Sie können selbstständig kleine technische Berichte verfassen, in denen die Ergebnisse von Messungen aussagekräftig dargestellt und kritisch diskutiert werden. Vorlesung, Übung und Labor des Moduls sind inhaltlich eng aufeinander abgestimmt. Die praktischen Versuche des Labors vertiefen und veranschaulichen den Stoff der Vorlesung und bereiten die Studierenden damit auf das</p>

	<p>gesamte Lernziel des Moduls vor.</p> <p>Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, komplexe Sachverhalte und Aufgabenstellungen in Teilschritte zu zerlegen, Lösungen zu entwickeln und abzuarbeiten. Die Gruppenarbeit im Labor fordert und fördert die Sozialkompetenz und Teamfähigkeit der Studierenden.</p>
Inhalt:	<p>Antriebstechnische Grundlagen (Physikalische Grundlagen, Motor und Lastmaschine, Anpassung von Drehmoment und Drehzahl), Gleichstrommaschine (Aufbau und Wirkprinzip, Nebenschlussmotor, Reihenschlussmotor), Gleichstromsteller (Tiefsetzsteller, Hochsetzstelle, weitere Schaltungen), Drehfeldmaschine (Aufbau und Wirkprinzip, Drehmomententstehung, Kurzschlussläufer-Asynchronmotor, Synchronmaschine), Frequenzumrichter</p> <p>Labor Elektrische Antriebstechnik:                  Sicherheitsbestimmungen für den Laborbetrieb;                  Einführung in das Anfertigen technischer Berichte;                  Umgang mit den Aufbauten der einzelnen Maschinen;                  Bestimmung von Kennlinien, dynamisches Verhalten und Steuerung elektrischer Maschinen und Antriebe;                  Inbetriebnahme von Antriebssystemen; Funktionsweise analysieren und bewerten;                  Aufbereitung und Diskussion von Testergebnissen.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Klausur; Laborteil: Das Labor ist dann bestanden, wenn alle Laborversuche erfolgreich durchgeführt wurden und alle zugehörigen Versuchsprotokolle vom Betreuer als "mit Erfolg bestanden" testiert wurden.</p>
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Projektorfolien etc.)</li> <li>- Rechner mit Computersimulationen</li> <li>- Übungsaufgabenblätter</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wolfgang Gerke: Elektrische Maschinen und Aktoren, Eine anwendungs-orientierte Einführung, Oldenbourg Verlag München</li> <li>- D. Schröder: Elektrische Antriebe - Grundlagen, Springer-Verlag Berlin</li> <li>- G. Müller und B. Ponick: Grundlagen elektrischer Maschinen: Elektrische Maschinen 1, Wiley-VCH</li> </ul>

**Elektrische Maschinen**

Studienrichtung:	IEIT, IAT, IMT
Modulbezeichnung:	<b>Elektrische Maschinen</b> Electrical Machines
ggf. Kürzel	EM
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	4
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 4. Semester, Pflichtfach IAT, 4. Semester, Pflichtfach IMT, 4. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreicher Abschluss der Module Elektrotechnik 1, 2 und 3
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>In der Vorlesung elektrische Maschinen lernen die Studierenden die Wirkungs-prinzipien und die Einsatzmöglichkeiten rotierender und ruhender elektrischer Maschinen kennen. Die Studierenden erlernen die Funktionsweise des Drehstromtransformators, der Gleichstrommaschine, der Asynchron- und der Synchronmaschine kennen. Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden das Betriebsverhalten un geregelter Maschinen in Abhängigkeit von verschiedenen Parametern modellieren, mathematisch beschreiben und mit angemessenen Verfahren analysieren.</p> <p>Die Studierenden kennen den Laborbetrieb mit den einschlägigen Sicherheits-vorschriften und beherrschen den Umgang mit analogen und digitalen Strom- und Spannungsmessern, Leistungsmessgerät und Oszilloskop. Die Studierenden können elektrische Maschinen aufbauen und messtechnisch analysieren. Sie können selbstständig kleine technische Berichte verfassen, in denen die Ergebnisse von Messungen aussagekräftig dargestellt und kritisch diskutiert werden. Vorlesung und Labor des Moduls sind inhaltlich eng aufeinander abgestimmt. Die praktischen Versuche</p>



	<p>des Labors vertiefen und veranschaulichen den Stoff der Vorlesung und bereiten die Studierenden damit auf das gesamte Lernziel des Moduls vor.</p> <p>Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, elektrische Maschinen durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen.</p> <p>Die Gruppenarbeit im Labor fordert und fördert die Sozialkompetenz und Teamfähigkeit der Studierenden.</p>
Inhalt:	<p>Elektrische Maschinen:  Dreiphasensystem (Elektrische Größen bei Stern- und Dreiecksschaltung, Symmetrische und Unsymmetrische Belastung);  Grundlagen elektrischer Maschinen (Einteilung und Struktur),  Drehstromtransformator;  Gleichstrommaschine (Aufbau und Wirkungsweise, Betriebsverhalten und mathematische Beschreibung von fremderregte, Nebenschluss- und Reihenschlussmaschine);  Synchronmaschine (Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltung der Vollpolmaschine, Stromdiagramm);  Asynchronmaschine (Aufbau und Wirkungsweise, Ersatzschaltung, Kreisdiagramm);  Labor Elektrische Maschinen:  Sicherheitsbestimmungen für den Laborbetrieb;  Einführung in das Anfertigen technischer Berichte;  Umgang mit analogen und digitalen Strom-, Spannungs- und Leistungs-messgeräten und Oszilloskop;  Messungen an elektrischen Maschinen (Inbetriebnahme elektrischer Maschinen, Aufnahme von Belastungskennlinien);  Aufbereitung und Diskussion von Messergebnissen.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Klausur- Vorlesungsteil: Prüfung (KL90); Benotung: Ja  - Laborteil: Laborschein; Benotung: Nein  Das Labor ist dann bestanden, wenn alle Laborversuche erfolgreich durchgeführt wurden und alle zugehörigen Versuchsprotokolle vom Betreuer als "mit Erfolg bestanden" testiert wurden.</p>
Medienformen:	<p>- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.)</p>

	- Übungsaufgabenblätter
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Fuest, Döring: Elektrische Maschinen und Antriebe. Vieweg Verlag</li><li>- Kremser: Elektrische Maschinen und Antriebe. Vieweg + Teubner Verlag</li><li>- Hofmann: Elektrische Maschinen. Pearson Studium</li><li>- Fischer: Elektrische Maschinen. Hanser Verlag</li><li>- Schröder: Elektrische Antriebe, Bd. 1 – Grundlagen. Springer Verlag</li><li>- Eckhardt: Grundzüge der elektrischen Maschinen. Teubner Verlag</li><li>- Riefenstahl: Elektrische Antriebstechnik. Teubner Verlag</li></ul>

## Elektroanlagen in der Automatisierung

Studienrichtung:	IAT
Modulbezeichnung:	<b>Elektroanlagen in der Automatisierung</b> Electrical Systems for Automation
ggf. Kürzel	EIAut
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	4
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Knut Stephan
Dozent(in):	Gerald Giese
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IAT, 4. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Module "Elektrotechnik"
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden erwerben - Grundlegendes Wissen über elektrische Anlagen in der Automatisierung und deren Planung (Auswahl und Dimensionierung der Komponenten) - Fertigkeiten bei der computerunterstützten Erstellung von Planungsunterlagen Überfachliche Kompetenzen: Ingenieurtechnische Ausdrucksweise bei der Formulierung von Sachverhalten unter Verwendung der fachspezifischen Termini; Fähigkeit zur Analyse und Interpretation von Aufgaben- und Problemstellungen; Zielführendes, systematisches und selbstständiges Bearbeiten von vorgegebenen Aufgabenstellungen; Nutzung von Werkzeugen (Softwaretools) und Informationsquellen (Vorlesungsunterlagen, Handbücher, Internet) bei der Problemlösung; Erkennen von Zusammenhängen/Schnittstellen zu anderen Fachgebieten.
Inhalt:	Vorlesung: Grundlagen: Aufbau Elektroenergie-Versorgungsnetz/Endkunden-Anlage; Komponenten von Elektroanlagen: Eigenschaften und Ausführungen von Überstrom-Schutzeinrichtungen (Niederspannungssicherungen, Überstrom-Schutzschalter), Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen,

	<p>Schaltgeräte, Steckvorrichtungen, Leitungen/Kabel;                  Schutzmaßnahmen: Netzarten, IP-Schutzarten, Schutzklassen;                  Projektierung von Elektroanlagen: Rechtliche Grundlagen bei Planung/Errichtung: (Gesetze, Normen, Richtlinien), Spannungsfall, Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen, Schutz durch Abschaltung, Schutz bei Überlast und Kurzschluss, Schaltvermögen/Backup-Schutz, Selektiver Netzaufbau;                  Technische Unterlagen: Einteilung von Schaltungsunterlagen, Darstellungsformen, Schaltzeichen, Referenzkennzeichnung, Pläne und Listen                  Übungen:                  Dimensionierung von Elektroanlagen: Berechnungen zum Spannungsfall, Strombelastbarkeit von Kabeln und Leitungen, Schutz durch Abschaltung im TN/TT-System, Schutz bei Überlast und Kurzschluss                  Labor:                  EA1: Schaltschrankprojektierung mit WSCAD-Einführung (Wendeschutzschaltung)                  EA2: Schaltschrankprojektierung mit WSCAD-Pumpensteuerung mit SPS</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur; Testierte Leistung für das Labor
Medienformen:	PC (Powerpoint) und Beamer, Tafel, Skriptvorlage für Studierende
Literatur:	<p>Gerhard Kiefer, Herbert Schmolke: VDE 0100 und die Praxis, VDE-Verlag;                  Ismail Kasikci: Projektierung von Niederspannungs- und Sicherheitsanlagen, Hüthig &amp; Pflaum Verlag;                  Ayx, Kasikci: Projektierungshilfe elektrischer Anlagen in Gebäuden, VDE Verlag.</p>

**Elektrotechnik 1**

Studienrichtung:	IEIT, IAT, IMT, IOE, WEIT, WEUT, WMT
Modulbezeichnung:	<b>Elektrotechnik 1</b> Electrical Engineering 1
ggf. Kürzel	ET1
ggf. Untertitel	Gleichstromtechnik
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	1
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 1. Semester, Pflichtfach IAT, 1. Semester, Pflichtfach IMT, 1. Semester, Pflichtfach IOE, 1. Semester, Pflichtfach WEIT, 1. Semester, Pflichtfach WMT, 1. Semester, Pflichtfach WEUT, 1. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Physik und Mathematik entsprechend der Hochschulreife
Angestrebte Lernergebnisse:	In der Vorlesung Elektrotechnik I lernen die Studierenden die Grundbegriffe und grundlegenden Verfahren zur Beschreibung und Berechnung elektrischer Gleichstromnetzwerke kennen. Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden das Verhalten linearer Gleichstromnetzwerken selbstständig mittels Ersatzschaltungen modellieren, mathematisch beschreiben und mit angemessenen Verfahren analysieren. Die Studierenden kennen den Laborbetrieb mit den einschlägigen Sicherheitsvorschriften und beherrschen den Umgang mit analogen und digitalen Strom- und Spannungsmessern. Die Studierenden können einfache Schaltungen aufbauen und messtechnisch analysieren. Sie können selbstständig kleine technische Berichte verfassen, in denen die Ergebnisse von Messungen aussagekräftig dargestellt und kritisch diskutiert werden. Vorlesung und Labor des Moduls sind inhaltlich eng aufeinander abgestimmt. Die praktischen Versuche

	<p>des Labors vertiefen und veranschaulichen den Stoff der Vorlesung und bereiten die Studierenden damit auf das gesamte Lernziel des Moduls vor.</p> <p>Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, elektrische Netzwerke durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen.</p> <p>Die Gruppenarbeit im Labor fordert und fördert die Sozialkompetenz und Teamfähigkeit der Studierenden.</p>
Inhalt:	<p>Gleichstromtechnik: Elektrische Grundgrößen (Ladung, Elektrische Feldstärke, Stromstärke, Spannung, Potential, Widerstand, Ohmsche Gesetz, Elektrische Leistung); Grundstromkreis (Kirchhoffsche Gesetze, Reihen-, Parallel- und Brücken-schaltungen, Elektrische Quellen, Spannungs- und Stromteilerregel); Verfahren zur Berechnung linearer elektrischer Netzwerke (Zweipol, Überlagerungssatz, Zweigstrom- und Maschenstromanalyse). Labor Elektrotechnik 1: Sicherheitsbestimmungen für den Laborbetrieb; Einführung in das Anfertigen technischer Berichte; Umgang mit analogen und digitalen Strom- und Spannungsmessgeräten; Messungen an einfachen, praxisrelevanten Gleichstromschaltungen; Aufbereitung und Diskussion von Messergebnissen.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Klausur- Vorlesungsteil: Prüfung (KL90); Benotung: Ja - Laborteil: Laborschein; Benotung: Nein Das Labor ist dann bestanden, wenn alle Laborversuche erfolgreich durchgeführt wurden und alle zugehörigen Versuchsprotokolle vom Betreuer als "mit Erfolg bestanden" testiert wurden.</p>
Medienformen:	<p>- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.); - Übungsaufgabenblätter</p>
Literatur:	<p>- Albach: Elektrotechnik. Band 1 und 2. Pearson Studium - Führer, u. a.: Grundgebiete der Elektrotechnik. Bd. 1 und 2.; Hanser Verlag - Lindner: Elektro-Aufgaben Bd. 1, Bd. 2 und Bd. 3; Hanser Verlag</p>

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure. Bd. 1 und 2. Vieweg Verlag</li><li>- Zastrow: Elektrotechnik; Springer Vieweg</li></ul>
--	--

## Elektrotechnik 2

Studienrichtung:	IEIT, IAT, IMT, IOE, WEIT, WEUT, WMT
Modulbezeichnung:	<b>Elektrotechnik 2</b> Electrical Engineering 2
ggf. Kürzel	ET2
ggf. Untertitel	Wechselstromtechnik
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	2
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 2. Semester, Pflichtfach IAT, 2. Semester, Pflichtfach IMT, 2. Semester, Pflichtfach IOE, 2. Semester, Pflichtfach WEIT, 2. Semester, Pflichtfach WMT, 2. Semester, Pflichtfach WEUT, 2. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreicher Abschluss des Moduls Elektrotechnik I
Angestrebte Lernergebnisse:	In der Vorlesung Grundlagen der Elektrotechnik II lernen die Studierenden die Grundbegriffe und grundlegenden Verfahren zur Beschreibung und Berechnung elektrischer Wechselstromnetzwerke kennen. Sie können das Verhalten linearen Wechselstromschaltungen bei Anregung durch Sinusgrößen selbstständig mittels Ersatzschaltungen modellieren, mathematisch beschreiben und mit angemessenen Verfahren analysieren. Die Studierenden kennen den Laborbetrieb mit den einschlägigen Sicherheitsvorschriften und beherrschen den Umgang mit analogen und digitalen Strom- und Spannungsmessern und Oszilloskopen. Die Studierenden können komplexe Schaltungen aufbauen und messtechnisch analysieren. Sie können selbstständig kleine technische Berichte verfassen, in denen die Ergebnisse von Messungen aussagekräftig dargestellt und kritisch diskutiert werden. Vorlesung und Labor des Moduls sind inhaltlich eng aufeinander abgestimmt. Die praktischen Versuche des Labors



	<p>vertiefen und veranschaulichen den Stoff der Vorlesung und bereiten die Studierenden damit auf das gesamte Lernziel des Moduls vor.</p> <p>Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, elektrische Netzwerke durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen.</p> <p>Die Gruppenarbeit im Labor fordert und fördert die Sozialkompetenz und Teamfähigkeit der Studierenden.</p>
Inhalt:	<p>Wechselstromtechnik:                  Beschreibung von Wechselgrößen (Winkelfunktion, Wechselspannungsgrößen, Arithmetischer Mittelwert, Gleichrichtwert, Effektivwert);                  Elektrische Energiespeicher (Elektrisches Verhalten von Kondensator und Spule, Schaltvorgänge in RC- und RL-Netzwerken);                  Komplexe Berechnung (Widerstände im Wechselstromkreise, Berechnung , von Strom- und Spannungsbeziehungen im Wechselstromkreis, Frequenzabhängigkeit im Wechselstromkreis);                  Leistung im Wechselstromkreis (Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung, Leistungsfaktor).                  Labor Elektrotechnik 2:                  Sicherheitsbestimmungen für den Laborbetrieb;                  Einführung in das Anfertigen technischer Berichte;                  Umgang mit analogen und digitalen Strom- und Spannungsmessgeräten und Oszilloskop;                  Messungen an einfachen, praxisrelevanten Wechselstromschaltungen; Aufbereitung und Diskussion von Messergebnissen.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Klausur- Vorlesungsteil: Prüfung (KL120); Benotung: Ja                  - Laborteil: Laborschein; Benotung: Nein                  Das Labor ist dann bestanden, wenn alle Laborversuche erfolgreich durchgeführt wurden und alle zugehörigen Versuchsprotokolle vom Betreuer als "mit Erfolg bestanden" testiert wurden.</p>
Medienformen:	<p>- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.);                  - Übungsaufgabenblätter</p>
Literatur:	<p>- Albach: Elektrotechnik. Band 1 und 2. Pearson Studium                  - Führer, u. a.: Grundgebiete der Elektrotechnik. Bd. 1</p>

	<p>und 2.; Hanser Verlag</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Lindner: Elektro-Aufgaben Bd. 1, Bd. 2 und Bd. 3; Hanser Verlag</li><li>- Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure. Bd. 1 und 2. Vieweg Verlag</li><li>- Zastrow: Elektrotechnik; Springer Vieweg</li></ul>
--	---

### Elektrotechnik 3

Studienrichtung:	IEIT, IAT, IMT, IOE, WEIT, WEUT, WMT
Modulbezeichnung:	<b>Elektrotechnik 3</b> Electrical Engineering 3
ggf. Kürzel	ET3
ggf. Untertitel	Magnetische Felder
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	3
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 3. Semester, Pflichtfach IAT, 3. Semester, Pflichtfach IMT, 3. Semester, Pflichtfach IOE, 3. Semester, Pflichtfach WEIT, 3. Semester, Pflichtfach WMT, 3. Semester, Pflichtfach WEUT, 3. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreicher Abschluss der Module Elektrotechnik I und II
Angestrebte Lernergebnisse:	In der Vorlesung Elektrotechnik III lernen die Studierenden die Grundbegriffe und grundlegenden Verfahren zur Beschreibung und Berechnung magnetischer Kreise kennen. Durch die Vorlesung wird die Betrachtungsweise elektromagnetischer Phänomene von der netzwerkorientierten Sicht auf die feldorientierte Sicht erweitert. Das Bewusstsein für das Auftreten und die Notwendigkeit der Berücksichtigung parasitärer Effekte bei technischen Anwendungen wird geweckt. Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden einfache Feldanordnungen mittels Ersatzschaltungen modellieren, mathematisch beschreiben und mit angemessenen Verfahren analysieren. Die Studierenden kennen den Laborbetrieb mit den einschlägigen Sicherheitsvorschriften und beherrschen den Umgang mit analogen und digitalen Strom- und Spannungsmessern und Oszilloskopen. Die Studierenden können komplexe Schaltungen aufbauen

	<p>und messtechnisch analysieren. Sie können selbstständig kleine technische Berichte verfassen, in denen die Ergebnisse von Messungen aussagekräftig dargestellt und kritisch diskutiert werden. Vorlesung und Labor des Moduls sind inhaltlich eng aufeinander abgestimmt. Die praktischen Versuche des Labors vertiefen und veranschaulichen den Stoff der Vorlesung und bereiten die Studierenden damit auf das gesamte Lernziel des Moduls vor.</p> <p>Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, magnetische Kreise durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen.</p> <p>Die Gruppenarbeit im Labor fordert und fördert die Sozialkompetenz und Teamfähigkeit der Studierenden.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p>Magnetische Felder:                  Grundlagen der elektromagnetischen Energieumwandlung (Kraftwirkung, Durchflutungsgesetz, Materialgesetze, Induktionsgesetz);                  Berechnungen im unverzweigter und verzweigter magnetischen Kreis;                  Einphasentransformator (Aufbau, Betriebsverhalten, Ersatzschaltbild, Wirkungsgrad, Berechnungen der Ersatzschaltparameter);                  Transformatorgleichungen (Vierpol).                  Labor Elektrotechnik 3:                  Sicherheitsbestimmungen für den Laborbetrieb;                  Einführung in das Anfertigen technischer Berichte;                  Umgang mit analogen und digitalen Strom-, Spannungs- und Leistungsmessgeräten und Oszilloskop;                  Messungen an Transformatorschaltungen;                  Aufbereitung und Diskussion von Messergebnissen.</p>
<p>Studien- Prüfungsleistungen:</p>	<p>Klausur- Vorlesungsteil: Prüfung (KL90); Benotung: Ja                  - Laborteil: Laborschein; Benotung: Nein                  Das Labor ist dann bestanden, wenn alle Laborversuche erfolgreich durchgeführt wurden und alle zugehörigen Versuchsprotokolle vom Betreuer als "mit Erfolg bestanden" testiert wurden.</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.)</p>

	- Übungsaufgabenblätter
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Albach: Elektrotechnik. Band 1 und 2. Pearson Studium</li><li>- Führer, u. a.: Grundgebiete der Elektrotechnik. Bd. 1 und 2.; Hanser Verlag</li><li>- Lindner: Elektro-Aufgaben Bd. 1, Bd. 2 und Bd. 3; Hanser Verlag</li><li>- Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure. Bd. 1 und 2. Vieweg Verlag</li><li>- Zastrow: Elektrotechnik; Springer Vieweg</li></ul>

## Experimentalphysik

Studienrichtung:	IMT
Modulbezeichnung:	<b>Experimentalphysik</b> Experimental Physics
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	1
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Pof. Dr. habil. Michael Vollmer
Dozent(in):	Prof. Dr. sc. nat. Klaus-Peter Möllmann, Pof. Dr. habil. Michael Vollmer
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IMT, 1. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Physik und Mathematik entsprechend der Hochschulreife
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden hören eine Einführung in Mechanik und Thermodynamik. Sie erlernen den Umgang mit physikalischen Begriffen und Gesetzen. Sie erlangen Grundfähigkeiten und -fertigkeiten bei der Anwendung auf einfache technische Phänomene bzw. Probleme. In den Übungen werden von den Studierenden im Selbststudium zu lösende Aufgaben besprochen.</p> <p>Angestrebte Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe der Themengebiete der Vorlesung, die ihnen durch Experimente verdeutlicht werden. Sie beherrschen den Abstraktionsprozess von der Beobachtung eines physikalisch-technischen Vorgangs über seine Beschreibung bis hin zur formelmäßigen Umsetzung und Berechnung. Sie können physikalische Begriffe auf technische Anwendungen im Labor übertragen.</p> <p>Die Studierenden sollen die Durchführung und Auswertung einfacher physikalischer Experimente aus den Gebieten Mechanik und Wärmelehre beherrschen. Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, physikalische</p>

	<p>Prozesse durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen.</p> <p>Die Studierenden beherrschen den Abstraktionsprozess von der Beobachtung eines physikalisch-technischen Vorgangs über seine Beschreibung bis hin zur formelmäßigen Umsetzung und Berechnung. Sie können physikalische Begriffe auf technische Anwendungen im Labor übertragen.</p> <p>Die Studierenden sollen die Durchführung und Auswertung einfacher physikalischer Experimente aus den Gebieten Mechanik und Wärmelehre beherrschen.</p>
Inhalt:	<p>Physikalische Größen und Einheiten, Kinematik und Dynamik, Impuls, Arbeit, Energie, Erhaltungssätze, Systeme von Punktmassen, starre/deformierbare Körper, ruhende und bewegte Flüssigkeiten, Schwingungen und Wellen, Wärmekapazität, Wärmeausdehnung, ideale und reale Gase, Zustandsänderungen, Wärmekraftmaschinen, Wärmeübertragung, Schallwellen</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.);</li> <li>- Übungsaufgabenblätter</li> <li>- Laborversuche, Versuchsanleitungen</li> </ul>
Literatur:	<p>Detaillierte Literaturliste wird ausgegeben, darunter z.B.:</p> <p>Tipler, Paul A.: Physik (Spectrum Verlag) + Arbeitsbuch  Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl: Physik (Wiley VCH)  Hering, Ekbert; Martin, Rolf; Stohrer, Martin: Physik für Ingenieure (Springer)  Paus, Hans J.: Physik in Experimenten und Beispielen (Hanser)  Gerthsen, Christian: Physik (Springer Verlag)</p>

## Fertigungsautomatisierung

Studienrichtung:	IAT
Modulbezeichnung:	<b>Fertigungsautomatisierung</b> Production Automation
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	6
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Knut Stephan
Dozent(in):	Gerald Giese
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IAT, 6. Semester, Wahlpflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Module: „Automatisierungssysteme“, „Automatisieren mit SPS“
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden erwerben - grundlegendes Wissen über Aufbau, Funktion, Projektierung/Programmierung von Industrierobotern/Industrierobotersystemen und deren Einsatz in der Fertigung; - Fertigkeiten beim Programmieren von Industrierobotern und SPSen in der Fertigungsautomatisierung. Ingenieurtechnische Ausdrucksweise bei der Formulierung von Sachverhalten unter Verwendung der fachspezifischen Termini; Fähigkeit zur Analyse und Interpretation von Aufgaben- und Problemstellungen; Zielführendes, systematisches und selbstständiges Bearbeiten von vorgegebenen Aufgabenstellungen; Nutzung von Werkzeugen (Softwaretools) und Informationsquellen (Vorlesungs-unterlagen, Handbücher, Internet) bei der Problemlösung; Erkennen von Zusammenhängen/Schnittstellen zu anderen Fachgebieten.
Inhalt:	Vorlesung Grundlagen der Fertigungsautomatisierung: Fertigungsprozesse, Mess- und Stelleinrichtungen, Typische Automatisierungsaufgaben Industrie-Roboter: Einsatzgebiete von Industrierobotern



	<p>in der Fertigung; Aufbau/Funktionselemente von Industrierobotern (interne/externe Sensorik, Antriebe, Kinematik, Greifsysteme, Steuerung); allg. Merkmale von Industrierobotern (Achsen, Freiheitsgrade, Arbeitsraum, Belastung, Genauigkeit); Bauformen von Industrierobotern; Kinematik (Koordinatensysteme, Transformationen); Robotersteuerung/Bewegungssteuerung (PTP, Überschleifen, Vielpunkt, Bahnsteuerung); Normen, Richtlinien, Sicherheitsanforderungen; Projektierung von IR-Systemen; Einbindung der IR in die Fertigungsautomatisierung; Online- und Offline-Programmierung von IR.</p> <p>Fertigungsautomatisierung mit SPS: Einsatzgebiete von SPSen in der Fertigung, Ebenenmodell, Datenschnittstellen zwischen automatisierten Fertigungskomponenten und den Fertigungsebenen, Transportsteuerung, Teileidentifikation und Teileverfolgung (Barcode, RFID), Objekterkennung, Lagersysteme, Überwachung von Fertigungseinrichtungen, Anwendungsbeispiele aus der Fertigungsautomatisierung.</p> <p>Labor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- textuelle und grafische Programmierung eines 6-Achsen-Roboters</li> <li>- Vertiefung SPS-Programmierung für typische Anwendungen in der Fertigung</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	PC (Powerpoint) und Beamer, Tafel, Skriptvorlage für Studierende
Literatur:	H.-J. Gevatter: Handbuch der Mess- und Automatisierungstechnik in der Produktion, Springer-Verlag

## Fertigungstechnologien der Elektrotechnik

Studienrichtung:	IEIT, WEIT
Modulbezeichnung:	<b>Fertigungstechnologien der Elektrotechnik</b> Production Technologies for Electrical Engineering
ggf. Kürzel	FT_ET_1
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	5
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch
Dozent(in):	Dr.-Ing. habil. Markus Detert
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 5. Semester, Pflichtfach WEIT, 5. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Physik, Mathematik und Elektrotechnik entsprechend der Hochschulreife
Angestrebte Lernergebnisse:	In der Vorlesung Fertigungstechnologien der Elektrotechnik lernen die Studierenden die Grundbegriffe und grundlegenden Verfahren zur Beschreibung der Fertigungstechnologien der Elektrotechnik kennen. Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden die Technologieketten für die Herstellung von Produkten aus der Elektroindustrie an Beispielen beschreiben und mit den dazu gehörigen Verfahren und Methoden analysieren und darstellen. Die Studierenden lernen im Laborbetrieb den Umgang mit den Grundlagentechnologien zur Herstellung von elektronischen Schaltungen und Baugruppen am Beispiel der Kontaktier- und Montageprozesse der Elektronik kennen. Die Studierenden können einfache Baugruppen selbstständig aufbauen und charakterisieren. Sie können selbstständig kleine technische Berichte verfassen, in denen die Ergebnisse von Aufbauprozessen aussagekräftig dargestellt und kritisch diskutiert werden. Vorlesung und Labor des Moduls sind inhaltlich eng aufeinander abgestimmt. Die praktischen Versuche des Labors vertiefen und veranschaulichen den Stoff der Vorlesung und bereiten die Studierenden damit auf das gesamte Lernziel des Moduls vor.

	<p>Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, elektrische Netzwerke durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen.</p> <p>Die Gruppenarbeit im Labor fordert und fördert die Sozialkompetenz und Teamfähigkeit der Studierenden.</p>
Inhalt:	<p>Identifikation der Bestandteile eines Produktes der Elektroindustrie: Elektronische Baugruppe, Gehäuse, Kabel, Verpackung, Begleitdokumentation Verarbeitungsprozesse elektronischer Baugruppen (Substrate, Montagetechniken, Kontaktierverfahren, Prüfverfahren). Verfahren und Technologien für die Gehäuseherstellung Verfahren und Technologien für die Kabelherstellung Möglichkeiten der regelkonformen Verpackung Prüfen und Testen (zerstörungsfreie und zerstörende Prüfverfahren) Labor Fertigungstechnologien der Elektrotechnik: Sicherheitsbestimmungen für den Laborbetrieb; Einführung in das Anfertigen technischer Berichte; Umgang mit Ausrüstungen für die Montage und das Kontaktieren von elektronischen Bauelementen in der Oberflächenmontage; Charakterisierung von Fertigungsfehlern an einfachen, praxisrelevanten Aufbauten; Aufbereitung und Diskussion von Messergebnissen.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Klausur- Vorlesungsteil: Prüfung (KL90); Benotung: Ja - Laborteil: Laborschein; Benotung: Nein Das Labor ist dann bestanden, wenn alle Laborversuche erfolgreich durchgeführt wurden und alle zugehörigen Versuchsprotokolle vom Betreuer als "mit Erfolg bestanden" testiert wurden.</p>
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.);</li> <li>- Übungsaufgabenblätter</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Andreas Risse: Fertigungsverfahren der Mechatronik, Feinwerk- und Präzisionsgerätetechnik</li> <li>- Jens Lienig, Hans: Brümmer: Grundlagen für das Entwickeln elektronischer Baugruppen und Geräte</li> </ul>

## Gebäudeautomation

Studienrichtung:	IAT
Modulbezeichnung:	<b>Gebäudeautomation</b> Building Automation
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	6
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Knut Stephan
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Knut Stephan
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IAT, 6. Semester, Wahlpflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Module „Automatisierungssysteme“, „Automatisieren mit SPS“, „Gebäudetechnik“
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden erwerben - fundiertes und anwendbares Wissen über den Aufbau, die Funktion und die Projektierung von Gebäudeautomationssystemen (GA-Systemen); - Fertigkeiten bei der Projektierung (Planung, Programmierung/Konfigurierung mit CODESYS) von GA-Systemen. Ingenieurtechnische Ausdrucksweise bei der Formulierung von Sachverhalten unter Verwendung der fachspezifischen Termini; Fähigkeit zur Analyse und Interpretation von Aufgaben- und Problemstellungen; Zielführendes, systematisches und selbstständiges Bearbeiten von vorgegebenen Aufgabenstellungen; Nutzung von Werkzeugen (Softwaretools) und Informationsquellen (Vorlesungsunterlagen, Handbücher, Internet) bei der Problemlösung; Erkennen von Zusammenhängen/Schnittstellen zu anderen Fachgebieten.
Inhalt:	Vorlesung Grundlagen: Grundbegriffe der Gebäudeautomation, Anwendungsbeispiele (Lüftungsanlage, Heizungsanlage, Kälteanlage, Einzelraum-Temperaturregelung), Gebäudeautomationssystem (Grundstruktur, Komponenten), Funktionen der Gebäudeautomation

	<p>nach VDI3814;</p> <p>Mess- und Stelleinrichtungen in der Versorgungstechnik: Grundlagen, Messeinrichtungen für Temperatur, Druck/Differenzdruck, Strömung, relative Luftfeuchte, CO2-Gehalt, Zähler; Stellverfahren, typische Drossel-Stelleinrichtungen, Stellventile, Kugelhähne, Auslegung von Drossel-Stelleinrichtungen, typische Mess- und Stelleinrichtungen einer RLT-Anlage, RLT-Laboranlage (Aufbau, Mess- und Stelleinrichtungen);</p> <p>Regelungen und Steuerungen in der Versorgungstechnik: Regelungs- und Steuerungsaufgaben in der Versorgungstechnik, Regelungen (Grundlagen, Standardregelkreis), Raumtemperatur-Regelung (Regelkreis, Regelstrecke, Temperaturregler, Regelkreisverhalten, Gütemaße, Projektierung), spezielle Regelstrukturen (Kaskadenregelung, Sequenzansteuerung); Binärsteuerungen, Steuerungsbeispiele;</p> <p>Automationsstation WAGO IO/System 750;</p> <p>Programmieren von Regelungen und Steuerungen mit CODESYS (Anwenderprogramm-Struktur, Variablen und Datentypen, Analogwertverarbeitung, CODESYS-Programmierung mit CFC und AS; Ablauf der WAGO-Projektierung);</p> <p>Kommunikation in der Gebäudeautomation: Übersicht, Modbus RTU, M-Bus, LONWORKS, BACnet, OPC-Kommunikation;</p> <p>Visualisierung und Bedienung in der Gebäudeautomation: Bedienebenen, typische Visualisierungsfunktionen, Kommunikationsvarianten für die Visualisierung und Bedienung, Gestaltung von Anlagenbildern, Konfigurierung der CODESYS-Visualisierung;</p> <p>GA-Planung: Prozessphasen eines GA-Projektes, Datenpunkte und Datenpunktadressierung, Automationsschema, GA-Funktionsliste, GA-Funktionen nach VDI3814, Planungsbeispiel RLT-Anlage (Funktionsbeschreibung, Automations-schema, GA-Funktionsliste).</p> <p>Labor</p> <p>GA-RT: Einzelraum-Temperaturregelung,  GA-RA: Automatisierung einer RLT-Anlage,  GA-VB: Visualisierung und Bedienung mit CODESYS,  GA-KO: Kommunikation in der Gebäudeautomation,  GA-PL: GA-Planung.</p>
<p>Studien- Prüfungsleistungen:</p>	<p>Klausur</p>

Medienformen:	PC (Powerpoint) und Beamer, Tafel, Skriptvorlage (unvollständig) für Studierende
Literatur:	Balow, J.: Systeme der Gebäudeautomation, cci Dialog GmbH; Arbeitskreis der Professoren für Regelungstechnik in der Versorgungstechnik: Regelungs- und Steuerungstechnik in der Versorgungstechnik, VDE Verlag GmbH.

## Gebäudetechnik

Studienrichtung:	IAT
Modulbezeichnung:	<b>Gebäudetechnik</b> Building Technology
ggf. Kürzel	GT_AT5_IW
ggf. Untertitel	Elektrische Gebäudetechnik und Heizungs- und Raumluftechnik
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	5
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Knut Stephan
Dozent(in):	Gerald Giese, Dipl.-Ing. Andreas Niemann
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IAT, 5. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor; El. Gebäudetechnik: V, L; Heizungs- und Raumluftechnik: V, Ü
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Module "Elektrotechnik"
Angestrebte Lernergebnisse:	Elektrische Gebäudetechnik Fundiertes Wissen über Aufbau, Funktion, Projektierung und Einsatz des KNX-Bussystems in der Gebäudetechnik Fertigkeiten bei der Programmierung eines KNX- Bussystems Heizungs- und Raumluftechnik Grundlegendes Wissen über die thermodynamische Funktion von Raumluftechnischen Anlagen sowie Heizungsanlagen Ingenieurtechnische Ausdrucksweise bei der Formulierung von Sachverhalten unter Verwendung der fachspezifischen Termini; Fähigkeit zur Analyse und Interpretation von Aufgaben- und Problemstellungen; Zielführendes, systematisches und selbstständiges Bearbeiten von vorgegebenen Aufgabenstellungen; Nutzung von Werkzeugen (Softwaretools) und Informationsquellen (Vorlesungs-unterlagen, Handbücher, Internet) bei der Problemlösung; Erkennen von Zusammenhängen/Schnittstellen zu anderen Fachgebieten.
Inhalt:	Elektrische Gebäudetechnik: Vorlesung Grundlagen der Buskommunikation: OSI-

	<p>Schichtenmodell, Netzwerktopologien, Datenübertragungsmedien (Wellenimpedanz, Schirmung), Bitcodierung (NRZ, Manchester, FSK, ASK, PSK), Übertragungstechniken (EIA-232, EIA-485), Buszugriffsverfahren (MS, Token, CSMA), Datensicherung/Fehlererkennung, Telegramme (UART), Kopplung von Netzwerken;</p> <p>Installationsbussystem KNX: Topologie (Übertragungsmedien, Geräteadressierung), Systemgeräte (Netzteil, Koppler, Schnittstellen, Busankoppler), Kommunikation (Kommunikationsobjekte, Gruppenadressen, Telegrammaufbau, Szenen), Symbolik, Engineering-Software, Anwendungsgeräte, Visualisierungssoftware, Kosten, Powerline.</p> <p>Elektrische Gebäudetechnik: Labor</p> <p>KNX-1: Beleuchtungssteuerung mit Gruppen- und Einzelschaltung</p> <p>KNX-2: Dimmen absolut und relativ, Jalousiesteuerung</p> <p>KNX-3: Lüftersteuerung mit Verknüpfungsgerät (Logik-Funktionen)</p> <p>KNX-4: Helligkeitsautomatik, Szenen, Telegramm-Umsetzer</p> <p>KNX-5: Info-Display und Visualisierungssoftware</p> <p>Heizungs- und Raumluftechnik: Vorlesung</p> <p>Thermodynamische Grundlagen: 1. Hauptsatz der Thermodynamik, Zustandsverhalten reiner Stoffe (Idealgas, reales Verhalten);</p> <p>Verbrennungsprozesse: Einführung, Verbrennung fester und flüssiger Brennstoffe, Verbrennung gasförmiger Brennstoffe, Massen- und Energiebilanz;</p> <p>Wärmepumpe: Aufbau, Funktion, Prozessdarstellung im Igp,h-Diagramm, Energiebilanzen;</p> <p>Feuchte Luft und Klimatisierung: Zustandsverhalten, Darstellung des Zustandsverhaltens im Molier h,x-Diagramm, lufttechnische Prozesse, RLT-Anlagen (Betriebsparameter, Unterscheidung von Anlagenkonzepten, Anlagenschemata);</p> <p>Wärmeübertragung: Wärmestrahlung, Raumheizkörper.</p>
<p>Studien- Prüfungsleistungen:</p>	<p>Klausur; Klausur „Prozessleittechnik-Grundlagen“, 60 min; Bewertung mit Note;</p> <p>Klausur „Heizungs- und Raumluftechnik“, 60 min; Bewertung mit Note;</p> <p>Die Modulnote ergibt sich aus dem Mittelwert der beiden Einzelnoten.</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>PC (Powerpoint) und Beamer, Tafel, Skriptvorlage für Studierende</p>



	Für die Laborübungen stehen 9 Arbeitsplätze im Labor „Automatisierungssysteme“ (Ausstattung: Multivendor-KNX-Geräte; Engineering-PC mit KNX-Engineeringsoftware ETS und Visualisierungssoftwar
Literatur:	Rose, Kriesel, Rennfahrt: EIB für die Gebäudesystemtechnik, Hüthig Verlag; Elsner: Grundlagen der technischen Thermodynamik. Akademie-Verlag; Schramek (Hrsg.): Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenbourg Industieverlag; VDI-Wärmeatlas - Berechnungsblätter für den Wärmeübergang, Springer.

## Grundlagen der Mechatronik

Studienrichtung:	IMT
Modulbezeichnung:	<b>Grundlagen der Mechatronik</b> Fundamentals of Mechatronic
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	3
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Christian Oertel
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Christian Oertel
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IMT, 3. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik: lineare Differentialgleichungen, Analysis
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Grundlagen der Fahrzeugtechnik-Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnisse: Baugruppen moderner Fahrzeuge und deren Bauformen benennen können, Zusammenhänge zwischen Funktion und Gestaltung herstellen können, Anwendungen der Mechatronik in der Fahrzeugtechnik identifizieren und deren Struktur darstellen,</li> <li>- Fertigkeiten: Funktion und Eigenschaften von Bussystemen wie CAN/LIN beherrschen, elementare Modelle für die Dynamik von Fahrzeugen erzeugen und betreiben</li> </ul> <p>Mechatronik Grundlabor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnisse: Einsatzmöglichkeiten der verschiedenen Systeme zur Messung und Simulation kennen, Systemauswahl für eine gegebene Aufgabenstellung treffen und begründen</li> <li>- Fertigkeiten: Vis („virtual instruments“) mit verschiedenen Funktionalitäten mit Hilfe von LabVIEW aufbauen, Messungen unterschiedlicher Größen durchführen und interpretieren können, Basisdaten wie Abtastraten und Eckfrequenzen von analogen Filter für eine gegebene Aufgabe bestimmen können, Grundlagen der Modellbildung mit blockorientierten Systemen beherrschen</li> </ul>
Inhalt:	<p>Grundlagen der Fahrzeugtechnik-Technik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung: Ablauf und Entwicklungsphasen bei der Fahrzeugentwicklung, Einsatz von CA-Systemen,</li> </ul>

	<p>wesentliche Zielkonflikte und Lösungsansätze, Konzeptentwicklung, Gewicht 10 %</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fahrwerk: Eigenschaften und Bauformen von Luftreifen, Elementarmodell für stationäres Reifenverhalten, Reifenkennlinien und kombinierte Schlupfzustände, Schwingungsverhalten im Hinblick auf NVH, Reifendruckkontroll- und Notlaufsysteme – Radaufhängungstypen, Bauformen und Eigenschaften, Federung und Dämpfung mit verschiedenen Elementen, adaptive Dämpfungen, Gewicht 30 %</li> <li>- Brems- und Lenksysteme: elektrische und hydraulische Bremssysteme, Kombinationen (EHB), Regelsysteme für Bremsvorgänge (ABS), Bauarten von Lenksystemen, Aufbau und Auslegung von Überlagerungslenkungen und Allradlenkungen, Gewicht 30 %</li> <li>- Fahrzeugmechatronik: Einsatz von mechatronischen Elementen in der Fahrzeugentwicklung, Assistenz- und Stabilitätssysteme, Zielkonflikte und adaptive Systeme, Kommunikationsstrukturen über Datenbusse, Grundlagen der Übertragungsprotokolle, Modellhierarchien in der Fahrzeugmodellierung, blockorientierte Modelle für Beobachter, MKS-Modelle, Gewicht 30 %</li> </ul> <p>Mechatronik Grundlabor</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuch 1: Einführung LabVIEW, Grundlagen der blockorientierten Programmierung in LabVIEW, Gewicht 12,5 %</li> <li>- Versuch 2: Datenerfassung mit LabVIEW, Kalibrierung von Sensordaten, Abstraten und Aliasing, Signalfilterung, Gewicht 12,5 %</li> <li>- Versuch 3: Sensorik, Vergleich von induktiven und optischen Sensoren, seismische Beschleunigungssensoren, Gewicht 12,5 %</li> <li>- Versuch 4: Zweimassenschwinger – Ausschwingen, Messung der Beschleunigungen eines gekoppelten Systems, Gewicht 12,5 %</li> <li>- Versuch 5: Simulation SCILAB/SCICOS, Modellbildung mit SCICOS, Funktionsumfang der Bibliotheken, Gewicht 12,5 %</li> <li>- Versuch 6: Simulation LabVIEW, Vergleich der Funktionalität verschiedener blockorientierter Systeme, Gewicht 12,5 %</li> <li>- Versuch 7: Simulation MATLAB Simulink, Parallelen zwischen den verschiedenen Systemen, Dynamik geregelter Systeme, Aufbau einfacher Modelle, Gewicht 12,5 %</li> </ul>
--	---

	- Versuch 8: CAN, Aufbau einer CAN-Botschaft, Analyse der Botschaft mit einem Oszilloskop, Gewicht 12,5 %
Studien- Prüfungsleistungen:	Abschlussklausur und Versuchsprotokolle Benotung: Ja. Die Note wird gewichtet aus Klausur und Protokollnoten und entspricht der Gesamtnote für das Prüfungsfach.
Medienformen:	Grundlagen der Fahrzeugtechnik mit verschiedenen Filmen und Animationen zu ausgewählten Kapiteln, Einsatz der Systeme LabVIEW und MATLAB/SIMULINK sowie SCILAB und SCICOS in den Laborübungen
Literatur:	Grundlagen der Fahrzeugtechnik-Technik H.-H. Braess und U. Seiffert: „Handbuch Kraftfahrzeugtechnik“. Wiesbaden: Vieweg ATZ/MTZ Handbuch 2007 J. Reimpell: „Fahrwerktechnik: Grundlagen“. Würzburg: Vogel 2005 J. Reimpell: „Fahrwerktechnik: Reifen und Räder“. Würzburg: Vogel 1988 J. Reimpell: „Fahrwerktechnik Fahrzeugmechanik“. Würzburg: Vogel 1992 W. Zimmermann und H. Schmidgall: „Bussysteme in der Fahrzeugtechnik: Protokolle und Standards“. Wiesbaden: Vieweg ATZ/MTZ Handbuch 2008 Mechatronik Grundlabor W. Georgi und E. Mertin: „Einführung in LabVIEW“. Leipzig: Hanser 2007

## Grundlagen der Mikrocontrollertechnik

Studienrichtung:	IEIT, IMT, IOE
Modulbezeichnung:	<b>Grundlagen der Mikrocontrollertechnik</b> Fundamentals of Microcontroller Technology
ggf. Kürzel	MCT
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	4
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 4. Semester, Pflichtfach IMT, 4. Semester, Pflichtfach IOE, 4. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Informatik Grundkenntnisse zur Rechnerorganisation und zur Programmierung
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden kennen den grundlegenden Aufbau und die Komponenten eines typischen Mikrocontrollers. Sie sind mit dem Programmiermodell und der Arbeitsweise des Mikrocontrollers vertraut und in der Lage, einfache Programmroutinen in Assembler und in C zu entwickeln und zu testen. Die Studierenden kennen eine typische Mikrocontroller-Familie und verfügen über Grundkenntnisse zur Auswahl eines konkreten Derivates. Sie können mit den Werkzeugen zur Programmentwicklung und zum Test umgehen.
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Übersicht typischer Mikrocontroller-Familien</li> <li>- Aufbau, Funktion und Anwendungsmöglichkeiten von Mikrocontrollern</li> <li>- Auswahl und Programmierung eines konkreten Derivates</li> <li>- Interner Aufbau, Prozessorkern, Befehlssatz, Speicherorganisation, E/A-Ports, Timer, Interrupt, ... des 8051-Mikrocontrollers</li> <li>- Initialisierung und Nutzung der Controller-Bausteine</li> <li>- Entwicklungstools: Assembler, Linker, Konverter, CCompiler, Debugger, Monitor, Simulator</li> </ul>

	- Entwicklung und Test kleiner Programme unter Nutzung der Mikrocontroller-Plattform SAB80C517A und der Applikationshardware (Sensoren, Aktoren, Anzeigeelemente)
Studien- Prüfungsleistungen:	Abschlussklausur, Lösen von Übungsaufgaben Die Modulnote setzt sich zusammen aus 75% Bewertung der Abschlussklausur und 25% Übungsbewertung
Medienformen:	
Literatur:	Klaus, R.: Die Mikrocontroller 8051, 8052 und 80C517, Zürich, vdf Verlag, 2001 Schaaf, B.-D.: Mikrocomputertechnik – Mit Mikrocontrollern der Familie 8051, Hanser Verlag, 2005 Manual SAB80C517A, Infineon Labor-Arbeitsmaterialien und Manuals der genutzten Entwicklungsumgebung sowie der Programmiersprachen Assembler und C

**Informatik 1**

Studienrichtung:	IEIT, IAT, IMT, IOE
Modulbezeichnung:	<b>Informatik 1</b> Informatics 1
ggf. Kürzel	INFO1
ggf. Untertitel	Prozedurale Softwareentwicklung im Ingenieurwesen, Prozedurale Programmierung in C/C++
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	1
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann, Jean Luther Muluem
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 1. Semester, Pflichtfach IAT, 1. Semester, Pflichtfach IMT, 1. Semester, Pflichtfach IOE, 1. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden kennen den Grundaufbau und die Grundfunktionalität eines PCs. Sie kennen die grundlegenden Unterschiede zwischen Interpreter- und Compiler-Sprachen, sowie zwischen prozeduralen und objektorientierten Programmiersprachen. Die Studierenden beherrschen eine höhere Programmiersprache in elementarer Weise. Insbesondere sind sie in der Lage, eine einfache Problemstellung in ein prozedurales Anwendungsprogramm umzusetzen. Sie sind in der Lage dies auch unter Anwendung einer in der Lehrveranstaltung vermittelten Software-Entwurfsmethode zu bewerkstelligen. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, Gemeinsamkeiten zwischen der erlernten Programmiersprache und anderen ihrem Studienfach nahen Anwendungsgebieten der Programmierung zu erkennen und sich dort einzuarbeiten. Beispiele hierzu: Tabellenkalkulation, Programmierung von Mikrocontrollern, CAE-Software.

<p>Inhalt:</p>	<p>Softwareentwicklung: Umgang mit einer Shell, Erstellen und Kompilieren von Quellcode, Starten von Programmen, Umrechnung zwischen verschiedenen Zahlensystemen, Schreiben einfacher Hauptprogramme, Prozedurale Anwendungsprogramme im Ingenieurwesen. Anwendung von C/C++-Datentypen, C/C++-Kontrollstrukturen, Flußdiagrammen, Ein-/Ausgabeanweisung. Theoretische Grundlagen der Informatik: Geschichte der Informatik, Einführung in die Rechnerarchitektur / von Neumann Architektur, Speicherverwaltung des PCs., Boolesche Algebra, Speicherverwaltung, Test basierter Softwareentwurf, Techniken der Fehlersuche, Software-Ergonomie.</p>
<p>Studien- Prüfungsleistungen:</p>	<p>Pro Semester drei Semester begleitende Prüfungen in elektronischer Form mit einer Gesamtdauer von 90Minuten, in denen sowohl die Theorie, als auch die praktischen Programmier-Fertigkeiten abgeprüft werden. Die Gesamtnote ergibt sich aus den gewichteten Teilnoten.</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Vorlesung, PC-Pool, Tutorium</p>
<p>Literatur:</p>	<p>Folien zur Vorlesung als Portable Document Format-Datei verfügbar unter: <a href="http://www.kramann.info/10_Informatik1">http://www.kramann.info/10_Informatik1</a> (Seite des Modulverantwortlichen) Willemer, A. [2009]: Einstieg in C++ , 4. Aufl., Verlag Galileo Computing, Bonn; oder als Internetresource: <a href="http://www.willemer.de/informatik/cpp/">www.willemer.de/informatik/cpp/</a> Stroustrup, B. [2000]: Die C++ Programmiersprache (2000), Adison Wesley, 3. Aufl., München.</p>



**Informatik 2**

Studienrichtung:	IEIT, IAT, IMT, IOE
Modulbezeichnung:	<b>Informatik 2</b> Informatics 2
ggf. Kürzel	INFO2
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	2
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann, Jean Luther Muluem
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 2. Semester, Pflichtfach IAT, 2. Semester, Pflichtfach IMT, 2. Semester, Pflichtfach IOE, 2. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Informatik 1 oder vergleichbare Grundkenntnisse
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden sollen in der Verwendung einer höheren Programmiersprache vertiefte Kenntnisse erlangt haben, z.B. über die Lebensdauer und den Speicherbedarf unterschiedlicher Repräsentationsarten von Daten und der Performance unterschiedlicher Umsetzungen von Methoden. Sie sollen dazu fähig sein, Effizienz-Bewertungen einer Softwarelösung vorzunehmen. Die Studierenden sollen ferner in elementarer Weise in der Lage sein, objektorientierten Software-Entwurf zu betreiben. In diesem Zusammenhang sollen sie bei der Planung einer neuen Software selbständig Modularisierungen vorzunehmen können, z.B. in Berechnungsteil und Benutzerschnittstelle. Kenntnisse der objektorientierten Paradigmen und deren Repräsentation in der erlernten Computersprache, wie Vererbung und Kapselung, sollen ihnen dabei zugutekommen.
Inhalt:	Softwareentwicklung: Erstellen prozeduraler modularisierter Anwendungsprogramme. Elementare Einführung in die objektorientierte Programmierung. Gewicht 60%. Theoretische Grundlagen der Informatik: Komplexität

	<p>von Algorithmen, Typen von Programmiersprachen, Techniken der Fehlersuche, Zeiger, Funktionen, eindimensionale Felder, Gültigkeitsbereich von Variablen, call by value / call by reference, Begriff des Algorithmus, Libraries. Gewicht 40 %.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Pro Semester drei Semester begleitende Prüfungen in elektronischer Form mit einer Gesamtdauer von mindestens 90Minuten, in denen sowohl die Theorie, als auch die praktischen Programmier-Fertigkeiten abgeprüft werden. Die Gesamtnote ergibt sich aus den gewichteten Teilnoten.</p>
Medienformen:	<p>Vorlesung, PC-Pool, Tutorium</p>
Literatur:	<p>Folien zur Vorlesung als Portable Document Format-Datei verfügbar unter:  <a href="http://www.kramann.info/10_Informatik1">http://www.kramann.info/10_Informatik1</a> (Seite des Modulverantwortlichen)                  Willemer, A. [2009]: Einstieg in C++ , 4. Aufl., Verlag Galileo Computing, Bonn; oder als Internetrecource:  <a href="http://www.willemer.de/informatik/cpp/">www.willemer.de/informatik/cpp/</a>                  Stroustrup, B. [2000]: Die C++ Programmiersprache (2000), Adison Wesley, 3. Aufl., München.</p>

**Ingenieurmathematik 1**

Studienrichtung:	IEIT, IAT, IMT, IOE, WEIT, WEUT, WMT
Modulbezeichnung:	<b>Ingenieurmathematik 1</b> Engineering Mathematics 1
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	1
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Roland Uhl
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Roland Uhl, Dr. Josef Esser
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 1. Semester, Pflichtfach IAT, 1. Semester, Pflichtfach IMT, 1. Semester, Pflichtfach IOE, 1. Semester, Pflichtfach WEIT, 1. Semester, Pflichtfach WMT, 1. Semester, Pflichtfach WEUT, 1. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Gute Kenntnisse und Fertigkeiten im Rahmen der Schulmathematik
Angestrebte Lernergebnisse:	Vorlesung und Übung Ingenieurmathematik 1: Die Studierenden sind mit mathematischen Schreibweisen und Formulierungen vertraut und können diese anwenden. Sie beherrschen sicher das Rechnen mit komplexen Zahlen, Vektoren und Matrizen. Sie besitzen die Fähigkeit zur selbstkritischen Überprüfung von mathematischen Ergebnissen. Sie besitzen ein Grundverständnis für verschiedene Anwendungen der Mathematik, beispielsweise komplexe Zahlen bei der Wechselstromrechnung, Vektoren zur Beschreibung geometrischer, physikalischer und technischer Sachverhalte. Labor Ingenieurmathematik 1: Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zur Lösung einfacher mathematischer Probleme mit einem gängigen Computeralgebraprogramm inklusiv der Dokumentation des Rechengangs.
Inhalt:	Vorlesung und Übung Ingenieurmathematik 1:

	<p>Logik und Mengenlehre: Aussagen, Aussagenoperationen, Mengenbegriff, Schreibweisen von Mengen, Teilmengenbeziehung, Mengenoperationen, Funktionsbegriff, Injektivität und Bijektivität, Umkehrfunktion, Verkettung, binomischer Satz, trigonometrische und Arcusfunktionen</p> <p>Algebraische Strukturen: Gruppen, Körper, Potenzen und Brüche, grundlegende Rechenregeln</p> <p>Komplexe Zahlen: der Körper <math>\mathbb{C}</math>, komplexe Zahlenebene, Eulersche Formel, Exponentialdarstellung, komplexe Polynome, Fundamentalsatz der Algebra, Linearfaktorzerlegung</p> <p>Vektorrechnung in der Ebene und im Raum: Vektorbegriff, Vektoraddition und -multiplikation mit Skalaren, Ortsvektoren, Koordinaten, Skalarprodukt, Spatprodukt, Vektorprodukt</p> <p>Vektorräume und Matrizen: <math>\mathbb{R}^n</math> und <math>\mathbb{C}^n</math>, Matrizenbegriff, Matrizenrechnung, lineare Gleichungssysteme, inverse Matrix, Determinanten</p> <p>Labor Ingenieurmathematik 1: Computeralgebrasystem (CAS, etwa „Maxima“ oder „SMath-Studio“) am Beispiel relevanter mathematischer, physikalischer und ingenieurwissenschaftlicher Aufgabenstellungen des 1. Fachsemesters. Der Umgang mit dem CAS-Programm wird an Einzelplätzen am PC geübt.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	Tafel, Beamer, Manuskript in pdf-Form
Literatur:	<p>Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1, 2, Vieweg-Verlag</p> <p>Fetzer/Fränkell: Mathematik, Lehrbuch für Fachhochschulen</p>

**Ingenieurmathematik 2**

Studienrichtung:	IEIT, IAT, IMT, IOE, WEIT, WEUT, WMT
Modulbezeichnung:	<b>Ingenieurmathematik 2</b> Engineering Mathematics 2
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	2
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Roland Uhl
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Roland Uhl, Dr. Josef Esser
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 2. Semester, Pflichtfach IAT, 2. Semester, Pflichtfach IMT, 2. Semester, Pflichtfach IOE, 2. Semester, Pflichtfach WEIT, 2. Semester, Pflichtfach WMT, 2. Semester, Pflichtfach WEUT, 2. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	
Empfohlene Voraussetzungen:	Gute Kenntnisse und Fertigkeiten im Rahmen der Schulmathematik
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Rechentechniken beim Differenzieren von Funktionen und Bestimmen von Extremwerten. Sie besitzen anwendungsbereite Kenntnisse in der Integralrechnung für Funktionen mit einer Variablen. Sie beherrschen die wichtigsten Integrationsmethoden (Substitution, partielle Integration, Partialbruchzerlegung). Sie kennen die wichtigsten Eigenschaften unendlicher Reihen wie Konvergenz und Approximation und können Konvergenzkriterien anwenden.
Inhalt:	Ergänzungen zu Vektorräumen: Linearkombinationen, lineare Unabhängigkeit, Basen, Basiswechsel, Dimensionen Lineare Abbildungen: Begriff der linearen Abbildung, Drehungen im $\mathbb{R}^2$ und $\mathbb{R}^3$ , Eigenwertprobleme Stetigkeit und Grenzwerte im Eindimensionalen: Stetigkeitsbegriff, Extrem- und Zwischenwertsatz, Grenzwertbegriffe, Exponential-, Logarithmus- und

	<p>Potenzfunktionen</p> <p>Differenzialrechnung im Eindimensionalen:                  Ableitungsbegriff, Rechenregeln und Differenziation,                  Bestimmung von Extrema, Ableitungen höherer                  Ordnung, numerisches Lösen von Gleichungen</p> <p>Integration von Funktionen einer reellen Variablen:                  Substitution, partielle Integration,                  Partialbruchzerlegung, uneigentliche Integrale,                  numerische Integration (Regel von SIMPSON),                  Anwendungen des bestimmten Integrals beispielsweise                  bei mechanischen Momenten und in der Elektrotechnik</p> <p>Reihen: Zahlenreihen, Konvergenzkriterien,                  Potenzreihen, TAYLOR-Reihen, die Reihen der                  wichtigsten elementaren Funktionen, FOURIER-Reihen,                  Anwendungen auf gerade und ungerade Funktionen</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	Tafel, Beamer, Manuskript in pdf-Form
Literatur:	Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 1-3 Vieweg-Verlag Fetzner/Fränkler: Mathematik, Lehrbuch für Fachhochschulen

**Ingenieurmathematik 3**

Studienrichtung:	IEIT, IAT, IMT, IOE
Modulbezeichnung:	<b>Ingenieurmathematik 3</b> Engineering Mathematics 3
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	3
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Roland Uhl
Dozent(in):	Prof. Dr. habil. Jürgen Socolowsky, Dr. Josef Esser
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 3. Semester, Pflichtfach IAT, 3. Semester, Pflichtfach IMT, 3. Semester, Pflichtfach IOE, 3. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	
Empfohlene Voraussetzungen:	
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden können partielle Ableitungen sicher berechnen und diese bei Extremwertaufgaben für Funktionen mehrerer reeller Variabler anwenden. Sie beherrschen Kurvenintegrale und kennen deren Anwendung in Elektrotechnik und Mechanik. Sie können wichtige Klassen gewöhnlicher Differentialgleichungen der Physik und Technik selbständig analytisch lösen. Sie können numerische Verfahren dort einzusetzen, wo analytische Lösungsverfahren nicht existieren. Sie kennen die Bedeutung von Bereichsintegralen und können diese berechnen. Sie beherrschen die Hauptbegriffe der deskriptiven Statistik (Standardabweichung, lineare Korrelation und Regression).
Inhalt:	Differentialrechnung für Funktionen mehrerer reeller Variabler: partielle Ableitungen, Gradient, totales Differential und Linearisierung, Extremwertaufgaben, erweiterte Kettenregel Kurvenintegrale: Wegunabhängigkeit, Anwendungen in der Vektoranalysis Gewöhnliche Differentialgleichungen: allgemeine Lösungstheorie, separierbare Gleichungen, lineare

	<p>Gleichungen und -systeme, numerische Lösungsverfahren</p> <p>Bereichsintegrale: Definition, Berechnung durch iterierte Integrale</p> <p>Grundbegriffe der deskriptiven Statistik: Mittelwerte, Standardabweichung, lineare Korrelation und Regression</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	Tafel, Beamer, Manuskript in pdf-Form
Literatur:	<p>Papula, Lothar: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Band 2, 3, Vieweg-Verlag</p> <p>Fetzer/Fränkel: Mathematik, Lehrbuch für Fachhochschulen</p> <p>Sachs, Michael: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik für Ingenieurstudenten an Fachhochschulen, Fachbuchverlag</p>



## Interdisziplinäres Projekt 1

Studienrichtung:	IEIT, IMT, WEIT, WEUT, WMT
Modulbezeichnung:	<b>Interdisziplinäres Projekt 1</b> Interdisciplinary Project 1
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	4
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	N.N.
Dozent(in):	
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 4. Semester, Pflichtfach IMT, 4. Semester, Pflichtfach WEIT, 4. Semester, Pflichtfach WMT, 4. Semester, Pflichtfach WEUT, 4. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Projekt; Einführende Vorstellung und Erläuterungen, Selbststudium, Teamarbeit, regelmäßige Betreuung und Diskussion mit den Dozenten
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossenes Grundstudium
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Im Modul Interdisziplinäres Projekt erwerben die Studierenden durch gemeinsame, interdisziplinäre Bearbeitung einer praxisnahen Aufgabe in einer Gruppe von 8-10 Studierenden die Fähigkeit zur Projektbearbeitung in der industriellen Ingenieurpraxis eines Unternehmens. Dazu zählen Methoden zur Ideenfindung und deren Bewertung, methodisch-strategische Projektplanung und Durchführung, Projektorganisation und Problemanalyse und der dokumentierende Projektabschluss.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gemeinsame, interdisziplinäre Bearbeitung einer praxisnahen Aufgabe: Identifikation mit der Aufgabe (Literatur- und Marktrecherche, Stand der Technik, des Umfeldes...), Projektdefinition und Projektziel im Team festlegen</li> <li>• Anwendung von Methoden zur Ideenfindung und deren Bewertung: Variantendiskussionen (Brainstorming), morphologischer Kasten</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• methodisch-strategische Projektplanung und Durchführung: Projektgliederung und Meilensteinplanung, Feinstrukturierung in Teilvorgänge und Verantwortlichkeiten, Projektplanung mittels Projektablaufplänen und Identifizierung der Arbeitspakete, Kapazitätsplan, Kostenplan</li> <li>• Projektorganisation und Problemanalyse: Wahrnehmung von Führungsaufgaben (Koordination, Teamleitung, Festlegung von Verbindlichkeiten und Zuständigkeiten zur Lösung der Aufgabe), Erweiterung der sozialen Kompetenz aller Teammitglieder, Entwicklung einer interdisziplinären Streitkultur, praktische Anwendung von Motivations-, Gesprächsführungs- und Entscheidungsfindungstechniken)</li> <li>• Projektabschluss: Wissenschaftliche Zwischen- und Abschlussberichte erstellen sowie Präsentationen vorbereiten und durchführen</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<p>Die konkreten Inhalte ergeben sich aus den Problemstellungen der Unternehmensprojekte. Beispiele bereits abgeschlossener Projekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung eines Lärmkatasters für eine Produktionshalle durch Ermittlung von Lärmschwerpunkten für Heidelberger Druckmaschinen AG und ZF Brandenburg</li> <li>• Erarbeitung einer umweltrelevanten Rechtsdatei unter besonderer Berücksichtigung der Gesetzgebung</li> <li>• Produktentwicklung und parallele Erstellung einer Marktanalyse sowie eines Marketingkonzepts auf der Grundlage vorgegebener Produktideen (Wasserkraftgenerator, Windkraftgenerator, Spezialschleifmaschine)</li> <li>• Verfahrensentwicklung zur Stoßdämpferdiagnose am ICE I</li> <li>• Erarbeitung von Vorschlägen zur Reduzierung von Werkzeug- und Teilebeständen in der Fertigung</li> <li>• Überprüfung und Bewertung des Wartungsintervalls der Belüftungsanlage in der Kläranlage Briest (Kosten-NutzenAnalyse)</li> <li>• Montage – und zugehörige Logistikabläufe in der neuen Sechsgangmontagelinie bei ZF Brandenburg: Technischwirtschaftliche Optimierungsansätze</li> <li>• Herstellung von Biokraftstoffen aus nachwachsenden Rohstoffen – eine Machbarkeitsstudie für den Industriestandort Premnitz</li> <li>• Senkung der Lärmemissionen der Produktionshalle durch Ermittlung von Lärmschwerpunkten und</li> </ul>

	<p>Schallschutzmaßnahmen für das Unternehmen ISAF Drahtwerke GmbH Brielow</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse und Optimierung von betrieblichen Geschäftsprozessen in einem KMU, Mela Glöwen</li> <li>• Ist-Analyse und Entwicklung eines neuen Konzeptes zur Bereitstellung von Heizungsenergie für ein Kinder- und Jugenderholungszentrum, Bollmannsruh</li> <li>• Untersuchungen der Möglichkeiten zur Einführung eines neuartigen Abfallwirtschaftskonzeptes an der FHB</li> <li>• Analyse der physischen und psychischen Belastungen an Montagearbeitsplätzen – Defizite und Potentiale im Hinblick auf die altersgerechte Gestaltung der Arbeit am Montageband DT 11, ZF Brandenburg</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Vortrag und schriftliche Arbeit; Schriftliche Dokumentation der Projektarbeit, Präsentation, mündliche Prüfung
Medienformen:	Je nach Aufgabenstellung z. B. Literatur, Firmenprospekte, Laboreinrichtungen und Messgeräte, Stoffdaten, regelmäßige Beratung der Projektgruppe
Literatur:	Spezielle Literatur wird je nach Aufgabenstellung empfohlen

## Interdisziplinäres Projekt 2

Studienrichtung:	IEIT, IMT, WEIT, WEUT, WMT, MPE, MAnT, MEVT
Modulbezeichnung:	<b>Interdisziplinäres Projekt 2</b> Interdisciplinary Project 2
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	6
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. (Konstruktionstechnik)
Dozent(in):	N.N. (Konstruktionstechnik)
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 6. Semester, Pflichtfach IMT, 6. Semester, Pflichtfach WEIT, 6. Semester, Pflichtfach WMT, 6. Semester, Pflichtfach WEUT, 6. Semester, Pflichtfach MPE, 6. Semester, Pflichtfach MAnT, 6. Semester, Pflichtfach MEVT, 6. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Projekt; Einführende Vorstellung und Erläuterungen, Selbststudium, Teamarbeit, regelmäßige Betreuung und Diskussion mit den Dozenten
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossenes Grundstudium
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden erhalten im Rahmen eines technischen Entwicklungsprojekts einen Einblick in die Projektarbeit und lernen die Phasen des Produktentwicklungsprozesses kennen. Sie bauen ihre Kompetenz in der fachlichen Kommunikation aus (Recherche, Berichte, Präsentationen, Zeichnungen).
Inhalt:	Entwicklung, Fertigung, Inbetriebnahme und Erprobung von CNC-gesteuerten Kleinmaschinen, wie 3D-Drucker, Fräsen, Gravurgeräten, Schneidplottern, Koordinatenmessmaschinen und ähnlichem. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Konstruktion für das Maschinengestell</li> <li>• Auswahl und Auslegung von Antriebstechnik für die Bewegungsachsen und Arbeitswerkzeuge</li> <li>• Prozesskette vom CAD-Modell zum Bewegungsablauf</li> <li>• Analysieren des Verhaltens und Ermitteln des Einflusses auf die Fertigungsqualität</li> </ul>

	Bei Übernahme der Materialkosten können die Studierenden ihre eigene Maschine bauen. Analyse der Aufgabenstellung, Teambildung, Konzeptentwicklung, Konzeptpräsentation, Detailkonstruktion und Dokumentation. Teilefertigung durch die Zentralwerkstatt der THB und in der Offenen Werkstatt, Aufbau und Inbetriebnahme, Demonstration und Vermessung.
Studien- Prüfungsleistungen:	Vortrag und schriftliche Arbeit; Schriftliche Dokumentation der Projektarbeit, Präsentation, mündliche Prüfung
Medienformen:	Je nach Aufgabenstellung z. B. Literatur, Firmenprospekte, Laboreinrichtungen und Messgeräte, Stoffdaten, regelmäßige Beratung der Projektgruppe
Literatur:	Spezielle Literatur wird je nach Aufgabenstellung empfohlen

**Konstruktionslehre**

Studienrichtung:	IEIT, IAT, IMT, IOE
Modulbezeichnung:	<b>Konstruktionslehre</b> Mechanical Design
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	1
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	N.N. (Konstruktionstechnik)
Dozent(in):	Dipl.-Ing. Steffen Rotsch
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 1. Semester, Pflichtfach IAT, 1. Semester, Pflichtfach IMT, 1. Semester, Pflichtfach IOE, 1. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse der Geometrie, projektives Zeichnen, praktische Kenntnisse Metallbearbeitung aus Lehrausbildung oder Vorpraktikum
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden können einen technischen Sachverhalt in einer freihändigen Skizze darstellen. Sie können eine gegebene technische Zeichnung lesen und erkennen die Zuordnung der Ansichten. Sie identifizieren die Maßangaben die Zeichnungsangaben von Werkstoffen und Halbzeugen sowie die Kennzeichnung der Oberflächenrauheit eines in einer Zeichnung dargestellten Bauteils. Sie können Toleranzangaben in technischen Zeichnungen identifizieren und erläutern. Sie können eine technische Zeichnung für einfache Dreh- und Frästeile ausführen unter Berücksichtigung der Regeln zur Abwicklung der Ansichten, ein Bezugssystem festlegen und Maße fertigungs- und funktionsgerecht eintragen. Sie können eine Werkstoffangabe normgerecht in eine Zeichnung eintragen. Sie können mit einem CAD-System ein Projekt erstellen, ein neues Volumenmodell für ein Bauteil aufbauen und eine Zeichnung von diesem ableiten. Sie können einfache Baugruppen aus Einzelmodellen

	<p>zusammenstellen, Verknüpfungen zwischen den Volumenmodellen herstellen und eine Stückliste ableiten.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technischen Produktdokumentation Einführung: Aufbau und Funktion, Fertigungszeichnung, Zusammenbauzeichnung, Stückliste, Stücklistenarten (Struktur und Inhalt), ZUS</li> <li>- Einführung technisches Zeichnen: Blattformate, Maßstäbe, Blattaufteilung, Schriftfelder, Linienarten, Textangaben</li> <li>- Darstellungslehre: Projektionsarten, Normalprojektion, Isometrie, 3-Tafelprojektion, Abwicklungsmethode 1, 3 und Pfeilmethode</li> <li>- Schnitte und Ansichten: Vollschnitt, Teilschnitt, Ausbruch, Detailansichten, gedrehte Ansichten</li> <li>- Bemaßung: Bestandteile, Maßlinienendezeichen, Maßeintragung, Regeln, Bemaßungsarten (Bezugsbemaßung, Kettenbemaßung, steigende Bemaßung, Koordinatenbemaßung) Bezugssystem, funktions-, fertigungs- und prüfgerechte Maßeintragung, Beispiele</li> <li>- Einführung in die Tolerierung: Allgemeintoleranz, ISO-Toleranzsystem, System Einheitsbohrung, System Einheitswelle, Form und Lagetolerierung</li> <li>- Angaben in Fertigungszeichnungen: Halbzeuge, Werkstoffe, Sachnummer und Benennung, Oberflächen, Werkstückkanten, Wärmebehandlung</li> <li>- Einführung in die Maschinenelemente: Verbindungselemente am Beispiel Schraubverbindung, Welle-Nabe-Verbindungen am Beispiel Passfeder, Lagerungen am Beispiel Wälzlager</li> <li>- Fertigungstechnik: Übersicht, Spanende Formgebung (Drehen Fräsen), Formgebung durch Umformen (Blechbearbeitung, Zuschnitt, Biegen, Tiefziehen), Formgebung durch Urformen (Kunststoffspritzguss)</li> </ul> <p>Übung/Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Technik des freihändigen Skizzierens</li> <li>- Einführung in das Arbeiten mit CAD am Beispiel Inventor</li> <li>- Übung zur Darstellungslehre</li> <li>- Übung zur Maßeintragung</li> <li>- Übung Fertigungszeichnung</li> <li>- Übung Zusammenbauzeichnung und Stückliste</li> <li>- Übung Schraubverbindung</li> <li>- Übung Welle-Nabe-Verbindung</li> </ul>

Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	Tafel, Beamer, verwendete Folien in pdf-Form, Hausarbeiten, Übungen, CAD-System
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Gomeriger und Heinzler: Tabellenbuch Metall; Verlag Europa Lehrmittel</li><li>- Grollius: Technisches Zeichnen für Maschinenbauer; Hanserverlag</li><li>- Hoenow: Gestalten und Entwerfen im Maschinenbau; Hanserverlag,</li><li>- Schmidt: Konstruktionslehre Maschinenbau; Verlag Europa Lehrmittel</li></ul>



## Lasertechnik 2

Studienrichtung:	IOE
Modulbezeichnung:	<b>Lasertechnik 2</b> Laser Technology 2
ggf. Kürzel	Laser2
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	5
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Justus Eichstädt
Dozent(in):	Prof. Dr. Justus Eichstädt
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IOE, 5. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Alle Optoelektronik-Veranstaltungen der ersten 4 Semester
Angestrebte Lernergebnisse:	<p><b>Lasertechnik</b></p> <p>Die Studierenden können die wichtigsten Gefährdungen, Normen und Schutzmaßnahmen zum Thema Lasersicherheit aufzählen, können das Grundprinzip und den grundlegenden Aufbau eines Lasers erklären, können Lasersysteme in Ihrem Aufbau und Ihrer Funktion vergleichen, können die grundlegenden Begriffe und Berechnungen der Lasertechnik anwenden, können die Zusammenhänge zwischen den Fachgebieten Optik und Lasertechnik erkennen und entsprechend strukturieren, können die Eigenschaften eines Lasergerätes analysieren und beurteilen, können die Sicherheit eines Lasergerätes nach den entsprechenden Kriterien und Normen prüfen und kritisch bewerten und sind in der Lage das Gelernte zu einem Gesamtüberblick über das Thema Lasertechnik zusammenzuführen.</p> <p><b>Lasermaterialbearbeitung</b></p> <p>Die Studierenden können bedeutendsten Anwendungen der Lasertechnik in der Fertigungstechnik darlegen, können den grundlegenden Aufbau einer Laseranlage zur Materialbearbeitung erklären, können unterschiedliche Laseranlagen in Ihrem Aufbau und Ihrer Funktion vergleichen, können die grundlegenden Begriffe und Berechnungen der</p>

	<p>Lasermaterialbearbeitung anwenden, können Laserstrahlquellen und Laseranlagen für entsprechende Anwendungen anhand Ihrer Eigenschaften und Parameter auswählen, können die Zusammenhänge zwischen den Fachgebieten Optik, Lasertechnik und Lasermaterialbearbeitung erkennen und entsprechend Strukturieren, können die Eigenschaften einer Laseranlage zur Materialbearbeitung analysieren und beurteilen, können die Sicherheit einer Laseranlage nach den entsprechenden Kriterien und Normen prüfen und kritisch bewerten und sind in der Lage das Gelernte zu einem Gesamtüberblick über das Thema Lasermaterialbearbeitung zusammenzuführen.</p> <p>Angestrebte übergeordnete nicht fachspezifische Lernergebnisse</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die zur Inbetriebnahme eines Lasersystems notwendigen Informationen gezielt zu beschaffen (Internet, Datenblätter, Fachliteratur, etc.), sind in der Lage, Aufgabenstellungen im Team zu diskutieren und zu lösen und sind in der Lage, neuartige Aufgabenstellungen systematisch zu analysieren und selbständig geeignete Lösungsansätze zu erarbeiten.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p>Lasertechnik</p> <p>Grundlagen: Räumliche und zeitliche Kohärenz, nichtlineare Optik, Bauelemente</p> <p>Pulsbetrieb: Relaxationsoszillationen, Gain-switching, Q-switching, Cavity Dumping, Modenkopplung, Pulskompression, Chirped Pulse Amplification, Realisierung</p> <p>Frequenzmodifikation: Selektion, Umsetzung, Abstimmung, technische Realisierung</p> <p>Lasersicherheit: Gefährdung, Normen, Laserklassen, Schutzmaßnahmen</p> <p>Lasermaterialbearbeitung</p> <p>Einordnung der Lasermaterialbearbeitung in die Fertigungstechnik</p> <p>Strahlquellen: Grundbegriffe, Laserstrahlquellen für die Lasermaterialbearbeitung, Auswahl von Strahlquellen</p> <p>Anlagentechnik: Grundaufbau, Anlagenkonzepte, Strahlformung, Strahlführung, Handhabungssysteme, Messsysteme und Sensorik zur Prozessregelung und -steuerung, Anlagensteuerung und Programmierung</p> <p>Verfahren der Lasermaterialbearbeitung:</p> <p>Wechselwirkung von Licht mit Materie, Einteilung der Bearbeitungsverfahren, Bearbeitungsparameter, Abtragen und Strukturieren, Laserbohren,</p>

	<p>Laserbeschriftung, Laserschneiden, Laserschweißen und -Löten, Lasergestützte generative Fertigungsverfahren                      Laseranlagensicherheit: Gefährdung, Normen und Richtlinien, Laserklassen, Schutzmaßnahmen, Wechselwirkung mit Organen.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.);</li> <li>- Übungsaufgabenblätter</li> <li>- Demonstrationsversuche an Laborgeräten</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Iffländer, R. (1990). Festkörperlaser zur Materialbearbeitung (Laser in Technik und Forschung). Springer-Verlag Berlin and Heidelberg GmbH &amp; Co. KG.</li> <li>- Bliedtner, J. &amp; Müller, H. Lasermaterialbearbeitung, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, München, 2013</li> <li>- Erhardt, K.-M. Laser in der Materialbearbeitung, Vogel Buchverlag, Würzburg, 1993</li> <li>- Poprawe, R. Lasertechnik für die Fertigung. Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2005</li> <li>- Hügel, H. Laser in der Fertigung, Vieweg+Teubner Verlag 2009</li> <li>- Eichler, J. Laser, Springer Verlag, 2006</li> </ul>

## Lasertechnik und Spektroskopie

Studienrichtung:	IOE
Modulbezeichnung:	<b>Lasertechnik und Spektroskopie</b> Laser technology and Spectroscopy
ggf. Kürzel	LaserSpek
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	4
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Pof. Dr. habil. Michael Vollmer
Dozent(in):	Pof. Dr. habil. Michael Vollmer
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IOE, 4. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Alle Physik und Mathematikvorlesungen der ersten 3 Semester
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden hören eine Einführung in die Lasertechnik und Spektroskopie. In den Übungen werden von den Studenten im Selbststudium zu lösende Aufgaben besprochen.</p> <p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe der Themengebiete der Vorlesung, die ihnen durch Experimente verdeutlicht werden. Sie beherrschen den Abstraktionsprozess von der Beobachtung eines Vorgangs über seine Beschreibung bis hin zur formelmäßigen Umsetzung und Berechnung. Sie sollen ferner entsprechende Geräte bedienen und verstehen. Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, Laser und spektroskopische Untersuchungen durch angemessene Modelle qualitativ zu beschreiben und auch quantitativ zu verstehen.</p>
Inhalt:	<p>Laser: Absorption/Emission von Licht, Spontanemission, induzierte Emission, Absorption, Aufbau von Lasern, Geometrie und Ausbreitung von Laserstrahlung, exemplarische Behandlung ausgewählter Laser</p>

	<p>Spektroskopie:  Energieniveaus in Atomen, Molekülen und Festkörpern,  Breite und Form von Spektrallinien, Grundlegender  Aufbau von Spektrometern, Spezielle Methoden:  Absorptions- und Emissionsspektroskopien,  FTIR, AAS, Optische Fernerkundung</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.);</li> <li>- Übungsaufgabenblätter</li> <li>- Demonstrationsversuche an Laborgeräten</li> </ul>
Literatur:	<p>Neben Atom- und Molekülphysiklehrbüchern (z.B. Alonso Finn u.a.) wird eine detaillierte aktuelle Literaturliste ausgegeben, darunter z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eichler, Eichler, Laser, Springer</li> <li>- Meschede, Optik, Licht und Laser, Teubner</li> <li>- Webb, Laser Physics, Oxford</li> <li>- W. Schmidt, Optische Spektroskopie, Wiley</li> <li>- H. Günzler, H.M. Heise, IR Spektroskopie, VCH</li> <li>- Griffiths, de Haseth, Fourier Transform Infrared Spectroscopy, Wiley</li> </ul>

## Leistungselektronik

Studienrichtung:	IEIT, IAT
Modulbezeichnung:	<b>Leistungselektronik</b> Power Electronics
ggf. Kürzel	LE
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	4
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch
Dozent(in):	N.N.
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 4. Semester, Pflichtfach IAT, 4. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik, Physik, Elektrotechnik 1 und 2, Analoge Schaltungen
Angestrebte Lernergebnisse:	In der Vorlesung Angewandte Leistungselektronik lernen die Studierenden den Aufbau, das Verhalten und die Ansteuerung von Leistungshalbleitern und -modulen kennen. Nach erfolgreichem Abschluss kennen die Studierenden die wichtigsten Umrichterschaltungen zur Steuerung von elektrischen Maschinen und Antrieben. Die Studierenden können einfache leistungselektronische Schaltungen lesen, entsprechend einer gestellten technischen Aufgabenstellung entwerfen und dimensionieren sowie in ein Simulationsprogramm implementieren und analysieren. Eventuelle gegenseitige Beeinflussungen der leistungselektronischen Komponenten aufgrund der EMV wissen sie zu reduzieren oder gar zu vermeiden. Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, komplexe Sachverhalte in Teilaufgaben zu zerlegen und lösen zu können.
Inhalt:	Leistungselektronische Bauelemente und deren dynamisches Verhalten (Leistungs-Diode, Leistungs-MOSFET, IGBT), Leistungsmodule (MOSFET-Module,

	Module mit IGBTs und Dioden, Aufbau- und Verbindungstechnik), Ansteuerung von Leistungshalbleitern, Umrichterschaltungen (Gleichrichter, Gleichspannungswandler, Wechselrichter, Frequenzumrichter), Leistungselektronik und EMV (Grundbegriffe, Kopplungsmechanismen, Entstörmaßnahmen), Schaltungssimulation
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Projektorfolien etc.)</li> <li>- Rechner mit Computersimulationen</li> <li>- Übungsaufgabenblätter</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wintrich u.a.: Applikationshandbuch Leistungshalbleiter, SEMIKRON International</li> <li>- Dieter Anke: Leistungselektronik, Oldenbourg Verlag München Wien</li> <li>- Joachim Specovius: Grundkurs Leistungselektronik, Vieweg &amp; Sohn Verlag</li> <li>- Manfred Michel: Leistungselektronik, Springer-Verlag Berlin Heidelberg</li> <li>- Josef Lutz: Halbleiter-Leistungsbaulemente - Physik, Eigenschaften, Zuverlässigkeit, Springer-Verlag Berlin Heidelberg</li> </ul>

## Messtechnik

Studienrichtung:	IEIT, IAT, IMT, IOE, WEIT, WEUT, WMT
Modulbezeichnung:	<b>Messtechnik</b> Measurement Technology
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	4
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Eckhard Endruschat
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Eckhard Endruschat
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 4. Semester, Pflichtfach IAT, 4. Semester, Pflichtfach IMT, 4. Semester, Pflichtfach IOE, 4. Semester, Pflichtfach WEIT, 4. Semester, Pflichtfach WMT, 4. Semester, Pflichtfach WEUT, 4. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Der erfolgreiche Abschluss der Module ET1, ET2, Physik für Ingenieure 1 und 2
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen das SI-Maßeinheitensystem und können es anwenden (Wiederholung)</li> <li>- kennen und verstehen die Begriffe Messkette, Messunsicherheit, Vertrauenswahrscheinlichkeit, systematischer Messfehler und können diese bei einfachen Messaufgaben bestimmen.</li> <li>- können Messunsicherheiten von zusammengesetzten Messgrößen mittels des Fehlerfortpflanzungsgesetzes berechnen oder abschätzen</li> <li>- können Messreihen mit einfachen Algorithmen numerisch auswerten und die Ergebnisse visualisieren</li> <li>- besitzen Grundkenntnisse über elektrische / elektronische Messtechnik und können diese auf weniger komplexe Messaufgaben anwenden</li> <li>- kennen und verstehen grundsätzlich die Eigenschaften kabelgebundener Übertragungsstrecken für elektrische Messsignale</li> <li>- kennen und verstehen die grundsätzlichen</li> </ul>



	<p>Eigenschaften digitalisierender Messgeräte bzw. -verfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- besitzen Grundkenntnisse über rechnergesteuerte Messtechnik und können diese anwenden</li> <li>- kennen und verstehen die Messverfahren für die wichtigsten nichtelektrischen Größen im Kontext industrieller Produktion und können diese anwenden</li> <li>- Verbesserung der Fähigkeit zur gezielten Informationsbeschaffung mittels moderner und klassischer Medien</li> <li>- Fähigkeit, Aufgabenstellungen im Team zu lösen und zu diskutieren</li> <li>- Fähigkeit, Aufgabenstellungen systematisch zu analysieren</li> </ul>
<p>Inhalt:</p>	<p>Vorlesungsteil mit integrierten Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Messunsicherheiten, ihre Bestimmung und korrekte Angabe von Messergebnissen (absolute u. relative Messunsicherheit, Vertrauenswahrscheinlichkeit, korrekte Interpretation von Gerätedaten, Mittelwert, Standardabweichung, Berechnung der statistischen Messunsicherheit, Fortpflanzung von Messunsicherheiten, systematische Messfehler)</li> <li>- Messumformer und Messverstärker, analoge Standardsignale, Abgrenzung zu Feldbus-gestützten Messsystemen</li> <li>- Das Digital-Speicher-Oszilloskop und verwandte Geräte</li> <li>- Übertragung von elektrischen Messsignalen über Leitungen</li> <li>- Zeit- und Frequenzmessung</li> <li>- Messverfahren mit zugehöriger Sensorik für Temperatur, Druck, Kraft, Beschleunigung, Position (Weg/Abstand, Drehwinkel, 3D-Koordinaten), Durchfluss, Füllstand, Magnetfelder, Luftfeuchte,</li> <li>- Binäre Sensoren</li> <li>- Optische Messverfahren für nichtelektrische Größen</li> </ul> <p>Laborpraktikum:</p> <p>7 ausgewählte Versuche (mittlere Bearbeitungszeit: 3 h pro Versuchsprogramm) aus folgenden Gebieten: Temperaturmessung u. Wärmeleitung, Messungen mit dem DSO, Messung von Impedanzen und Übertragungskennlinien, Eigenschaften optischer Sensoren, Signale auf Leitungen, Einführung in LabView, Digitale Messtechnik, Charakterisierung von Halbleiter-Lichtquellen (Kennlinien, dynamische Eigenschaften), Lasertriangulation</p>
<p>Studien- Prüfungsleistungen:</p>	<p>nach Absprache- Schriftliche oder mündliche Prüfung</p>

	<p>am Ende des 4. Semesters</p> <p>- Erfolgreich bestandener Laborschein (Persönliche Teilnahme an allen Laborversuchen und fristgerechte Testierung aller ausgearbeiteten Laborprotokolle durch die Betreuer)</p>
Medienformen:	<p>Tafel, Beamer, verwendete Folien in pdf-Form, Laboranleitungen</p> <p>Übungsaufgaben und Laborauswertungen dürfen und sollen ausdrücklich mit einem geeigneten Computer-Algebra-Programm (CAS) bearbeitet werden, wenn in der Aufgabenstellung nichts Anderes verlangt</p>
Literatur:	<p>Johannes Prock, Einführung in die Prozessmesstechnik, Teubner Verlag</p> <p>H.-R. Tränkler, G. Fischerauer, Das Ingenieurwissen: Messtechnik, Springer Vieweg (2013), ISBN: 978-3-662-44029-2, e-book: 978-3-662-44030-8</p> <p>Johannes Niebuhr, Gerhard Lindner, Physikalische Messtechnik mit Sensoren, Deutscher Industrieverlag (2011), ISBN-13: 978-3835631519</p> <p>J. Hoffmann, Taschenbuch der Messtechnik, 7., neu bearbeitete Auflage 2015. Hanser ISBN 978-3-446-44271-9</p> <p>Ekbert Hering, Rolf Martin, Optik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Grundlagen und Anwendungen, ISBN: 978-3-446-44281-8</p> <p>Versuchsanleitungen zu den Laborversuchen</p> <p>Internet-Literatur:</p> <p>Die meisten der in diesem Modul behandelten Inhalte sind auch auf Wikipedia (<a href="http://www.wikipedia.org">www.wikipedia.org</a>) recht gut beschrieben. Zum Lernen u.U. nützlich.</p> <p>Im Internet findet man auch eine Fülle von Skripten zum Thema Messtechnik.</p> <p>„Googeln“ mit Stichworten wie „Skript Messtechnik“, „Lecture notes measurement technique“, „lecture notes sensors“, „lecture notes optical sensors“, etc. liefert i.A. sehr viele Treffer.</p> <p>Bei Nutzung solcher Quellen ist aber unbedingt das Copyright des Autors zu beachten! D.h., nur wenn der Autor ausdrücklich die Benutzung seines Skripts für externe Nutzer zu privaten Zwecken erlaubt, ist der Gebrauch solcher Quellen legal. Im Zweifelsfall immer per E-Mail beim Autor um Erlaubnis bitten!</p>

## Methoden der Mechatronik

Studienrichtung:	IMT, WMT
Modulbezeichnung:	<b>Methoden der Mechatronik</b> Mechatronics Methods
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	Maschinendynamik und Projektarbeit
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	5
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Christian Oertel
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Christian Oertel
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IMT, 5. Semester, Pflichtfach WMT, 5. Semester, Wahlpflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	- Mathematik: lineare Differentialgleichungen, Analysis - Mechanik: Grundlagen der Kinematik und Kinetik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Maschinendynamik</p> <p>Kenntnisse: Bedeutung der Prozessketten im Aufbau von Modellen mechanischer Systeme kennen, Elemente verschiedener Prozessketten auswählen und kombinieren, Grundlagen der Dynamik der Kontinua kennen und im Experiment umsetzen können</p> <p>Fertigkeiten: Beschreibung nichtlinearer dynamischer Systeme der Mechanik mit wenigen Freiheitsgraden unter Zuhilfenahme der Methoden der Symbolik erzeugen, Lagrange-Gleichungen eines mechanischen Systems bestimmen und die Bewegungsgleichungen des Systems ermitteln, Umsetzung in ein blockorientiertes System durch eine geschlossene Prozesskette darstellen, Ableitung von Echtzeitsystemen aus der symbolischen Behandlung des mechanischen Modells, Eigenschaften kontinuierlicher Systeme im Gegensatz zu diskreten Systemen darstellen können</p> <p>Projektarbeit</p> <p>Kenntnisse: Strukturierungsmöglichkeiten zu einer gegebenen Aufgabenstellung, Analyse von Fehlereinflussmöglichkeiten</p> <p>Fertigkeiten: Selbständiges Bearbeiten von komplexen Aufgaben der Mechatronik aufgrund von unscharfen Aufgabenstellungen, Präzisierung der Aufgabenstellung,</p>

	Abschätzung des Projektaufwandes und Erarbeitung eines Angebotes mit Meilensteinplanung, Reviewtechniken
Inhalt:	<p>Maschinendynamik</p> <p>Einführung: Prinzip der virtuellen Arbeit in der Statik, geometrische Interpretation der virtuellen Verschiebungen, nichtlineare Systeme, Beispiel zweidimensionales allgemeines Stabwerk mit geometrischer Nichtlinearität, Gewicht 10 %</p> <p>Dynamik diskreter Systeme: Prinzip von d'Alembert und Lagrange-Gleichungen, Systeme mit Zwangsbedingungen, Modellhierarchien am Beispiel der Dynamik eines Getriebes, durchgängige Prozessketten für Systeme mit Zwangsbedingungen ausgehend von der Lagrange-Funktionen und den nichtlinearen algebraischen Zwängen, Gewicht 50 %</p> <p>Dynamik kontinuierlicher Systeme: Prinzip von Hamilton, Beschreibung der Rand- und Übergangsbedingungen am Beispiel des abgesetzten Stabes und Balkens, Bestimmung der Bewegungsgleichungen, Lösungsweg über den Produktansatz, Eigenfrequenzen und Eigenformen kontinuierlicher Systeme, Übertragungsverhalten, Gewicht 30 %</p> <p>Rotordynamik: Begriff der Unwucht und der Übermassen, statische Wuchtung in zwei Ebenen, Wuchten elastischer Systeme am Beispiel der Laval-Welle, modales Wuchten, Gewicht 10 %</p> <p>Projektarbeit</p> <p>Erste Phase eines Projektes strukturieren und Gliederung, Vorgehensweise und Projektplan erarbeiten, Definition von Abnahmekriterien und Abbruchkriterien, Mitwirkungspflichten des Auftraggebers (Verantwortlicher der Veranstaltung) festlegen</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Abschlussreferat Benotung: Ja.
Medienformen:	Einsatz der Systeme SCILAB und SCICOS sowie MAXIMA in den Vorlesungen und den Übungen, Animationen in den Vorlesungen, Skript und Übungsvorlagen mit Lösungen als pdf-Dokumente
Literatur:	<p>B. Heimann, W. Gerth und K. Popp: „Mechatronik“. München; Wien: Hanser 2007</p> <p>F. Holzweißig und H. Dresig: „Maschinendynamik“. Berlin; Heidelberg; New York: Springer 2006</p> <p>Ch. Oertel: „Maschinendynamik“. Brandenburg: FH-Brandenburg, Vorlesungsskript 2007</p>

	<p>W.D. Pietruszka: „MATLAB und Simulink in der Ingenieurpraxis: Modellbildung, Berechnung und Simulation“. Wiesbaden: Teubner 2006</p> <p>W. Roddeck: „Einführung in die Mechatronik“. Wiesbaden: Teubner 2006</p>
--	---

**Optische Gerätetechnik**

Studienrichtung:	IOE
Modulbezeichnung:	<b>Optische Gerätetechnik</b> Optical Equipment Technology
ggf. Kürzel	OptGer
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	5
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Martin Regehly
Dozent(in):	Prof. Dr. Martin Regehly
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IOE, 5. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Optik 1 und 2, Physik 1 und 2
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse/Wissen Die Studierenden erwerben fundierte Kenntnisse in den grundlegenden optisch physikalischen Messtechniken, die in der Forschung und Industrie oft Anwendung finden. Der besondere Fokus liegt auf der Vermittlung von nicht invasiven, optisch bildgebenden Methoden. Gleichzeitig werden übergreifende Limitierungen derartiger Systeme vermittelt.</p> <p>Fertigkeiten Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, die Funktionsweise optischer Geräte zu verstehen, zu bewerten und untereinander vergleichen zu können. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, als potentielle Entwickler und Anwender optischer Geräte tätig zu werden sowie deren Stärken und Schwächen in Bezug auf unterschiedliche Anwendungen theoretisch und praktisch zu berücksichtigen. Das Arbeiten im Team gehört zum praktischen Teil des Moduls.</p> <p>Selbstständigkeit (Soziale Kompetenz). Die Studierenden sind in der Lage, Messverfahren und Messprozesse in Forschung, Entwicklung und Produktion einzusetzen und Messaufgaben mit den erworbenen, vertieften ingenieurtechnischen Spezialkenntnissen zu lösen.</p> <p>Die Studierenden erwerben die Kompetenz, selbständig</p>

	verschiedene Messaufgaben und die zugehörigen Anforderungen an die Präzision aus vorgegebenen ingenieurtechnischen Problemstellungen abzuleiten und in entsprechende Messstrategien umzusetzen.
Inhalt:	Mikroskopie Bildgebende Photodetektoren Auflösungsvermögen optischer Systeme (incl. Wellenfront Aberrationen, Zernike Polynome) Topometrische Messverfahren Wellenfront Messverfahren Tomographische Messverfahren
Studien- Prüfungsleistungen:	Prüfung Vortrag (15 Min) und Klausur (60 Min) Noten gehen jeweils zu 50% in die Gesamtnote ein
Medienformen:	Tafel, Beamer, Experimente
Literatur:	Optische Mikroskopie, Funktionsweise und Kontrastierverfahren, Jörg Haus Online <a href="http://www.mikroskopie.de/pfad/">http://www.mikroskopie.de/pfad/</a> Halbleiter-Elektronik, Bd.11: Optoelektronik II. Photodioden, Phototransistoren, Photoleiter und Bildsensoren, Winstel, Weyrich, Plihal Digitaleameratechnik, Maschke Online <a href="https://de.wikibooks.org/wiki/Digitale_bildgebende_Verfahren">https://de.wikibooks.org/wiki/Digitale_bildgebende_Verfahren</a> Corneal Topography in the Wavefront Era: A Guide for Clinical Application, Ming X. Wang Wavefront Optics for Vision Correction, Guangming Dai Handbook of Retinal OCT: Optical Coherence Tomography, Duker, Waheed, Goldman

**Physik für Ingenieure 1**

Studienrichtung:	IEIT, IAT, IOE, WEIT, WEUT, WMT
Modulbezeichnung:	<b>Physik für Ingenieure 1</b> Physics for Engineers 1
ggf. Kürzel	Phys1
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	1
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Pof. Dr. habil. Michael Vollmer
Dozent(in):	Prof. Dr. sc. nat. Klaus-Peter Möllmann, Pof. Dr. habil. Michael Vollmer
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 1. Semester, Pflichtfach IAT, 1. Semester, Pflichtfach IOE, 1. Semester, Pflichtfach WEIT, 1. Semester, Pflichtfach WMT, 1. Semester, Pflichtfach WEUT, 1. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	3 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Physik und Mathematik entsprechend der Hochschulreife
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden hören eine Einführung in Mechanik und Thermodynamik. Sie erlernen den Umgang mit physikalischen Begriffen und Gesetzen. Sie erlangen Grundfähigkeiten und -fertigkeiten bei der Anwendung auf einfache technische Phänomene bzw. Probleme. In den Übungen werden von den Studierenden im Selbststudium zu lösende Aufgaben besprochen. Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe der Themengebiete der Vorlesung, die ihnen durch Experimente verdeutlicht werden. Sie beherrschen den Abstraktionsprozess von der Beobachtung eines physikalisch-technischen Vorgangs über seine Beschreibung bis hin zur formelmäßigen Umsetzung und Berechnung. Sie können physikalische Begriffe auf technische Anwendungen im Labor übertragen. Die Studierenden sollen die Durchführung und Auswertung einfacher physikalischer Experimente aus den Gebieten Mechanik und Wärmelehre beherrschen.



	Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, physikalische Prozesse durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen.
Inhalt:	Physikalische Größen und Einheiten, Kinematik und Dynamik, Impuls, Arbeit, Energie, Erhaltungssätze, Systeme von Punktmassen, starre/deformierbare Körper, ruhende und bewegte Flüssigkeiten, Schwingungen und Wellen, Wärmekapazität, Wärmeausdehnung, ideale und reale Gase, Zustandsänderungen, Wärmekraftmaschinen, Wärmeübertragung, Schallwellen
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.); - Übungsaufgabenblätter
Literatur:	Detaillierte Literaturliste wird ausgegeben, darunter z.B.: Tipler, Paul A.: Physik (Spectrum Verlag) + Arbeitsbuch Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl: Physik (Wiley VCH) Hering, Ekbert; Martin, Rolf; Stohrer, Martin: Physik für Ingenieure (Springer) Paus, Hans J.: Physik in Experimenten und Beispielen (Hanser) Gerthsen, Christian: Physik (Springer Verlag)

## Physik für Ingenieure 2

Studienrichtung:	IEIT, IAT, IOE, WEIT, WEUT, WMT
Modulbezeichnung:	<b>Physik für Ingenieure 2</b> Physics for Engineers 1
ggf. Kürzel	Phys2
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	2
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Pof. Dr. habil. Michael Vollmer
Dozent(in):	Prof. Dr. sc. nat. Klaus-Peter Möllmann, Pof. Dr. habil. Michael Vollmer
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 2. Semester, Pflichtfach IAT, 2. Semester, Pflichtfach IOE, 2. Semester, Pflichtfach WEIT, 2. Semester, Pflichtfach WMT, 2. Semester, Pflichtfach WEUT, 2. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Physik und Mathematik entsprechend der Hochschulreife
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden hören eine Einführung in Elektrodynamik, Optik und einige Aspekte moderner Physik. Sie erlernen den Umgang mit physikalischen Begriffen und Gesetzen. Sie erlangen Grundfähigkeiten und -fertigkeiten bei der Anwendung auf einfache technische Phänomene bzw. Probleme. In den Übungen werden von den Studenten im Selbststudium zu lösende Aufgaben besprochen.</p> <p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe der Themengebiete der Vorlesung, die ihnen durch Experimente verdeutlicht werden. Sie beherrschen den Abstraktionsprozess von der Beobachtung eines physikalisch-technischen Vorgangs über seine Beschreibung bis hin zur formelmäßigen Umsetzung und Berechnung. Sie können physikalische Begriffe auf technische Anwendungen im Labor übertragen. Die Studierenden sollen die Durchführung und Auswertung einfacher physikalischer Experimente aus</p>

	<p>den Gebieten Elektrodynamik und Optik beherrschen. Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, physikalische Prozesse durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen.</p>
Inhalt:	<p>Ladungen, Kräfte, Felder, Spannung, elektrischer Strom, Widerstand, Kondensator, Mechanismen der Stromleitung, Magnetismus der Materie, Felder von Strömen, Lorentzkraft, Induktion, Wirbelströme, Spulen, Transformatoren, Elektromagnetische Wellen, Brechung, Reflexion, Totalreflexion, Dispersion, Linsengleichung und optische Abbildungen, einfache optische Geräte, Wellenoptik</p> <p>Labor Physik: Sicherheitsbestimmungen für den Laborbetrieb; Einführung in das Anfertigen von Versuchsprotokollen; Messungen an einfachen Aufbauten aus diversen Gebieten; Aufbereitung und Diskussion von Messergebnissen.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Klausur; Laborteil: Laborschein; Benotung: Nein Das Labor ist dann bestanden, wenn alle Laborversuche erfolgreich durchgeführt wurden und alle zugehörigen Versuchsprotokolle vom Betreuer als "mit Erfolg bestanden" testiert wurden.</p>
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.);</li> <li>- Übungsaufgabenblätter</li> <li>- Laborversuche</li> </ul>
Literatur:	<p>Detaillierte Literaturliste wird ausgegeben, darunter z.B.:</p> <p>Tipler, Paul A.: Physik (Spectrum Verlag) + Arbeitsbuch Halliday, David; Resnick, Robert; Walker, Jearl: Physik (Wiley VCH) Hering, Ekbert; Martin, Rolf; Stohrer, Martin: Physik für Ingenieure (Springer) Paus, Hans J.: Physik in Experimenten und Beispielen (Hanser) Gerthsen, Christian: Physik (Springer Verlag) Versuchsbeschreibungen, Praktikumsskript Physikbücher zum Physiklabor ( Walcher o.ä. )</p>

## Praxisphase

Studienrichtung:	IEIT, IAT, IMT, IOE, WEIT, WEUT, WMT
Modulbezeichnung:	<b>Praxisphase</b> Internship Phase
ggf. Kürzel	PRAX
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	5
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Studiendekane
Dozent(in):	
Sprache:	
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 5. Semester, Pflichtfach IAT, 5. Semester, Pflichtfach IMT, 5. Semester, Pflichtfach IOE, 5. Semester, Pflichtfach WEIT, 5. Semester, Pflichtfach WMT, 5. Semester, Pflichtfach WEUT, 5. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Seminar; Tätigkeit in einer Einrichtung der beruflichen Praxis
Arbeitsaufwand:	450 h, davon 30 h Präsenz- und 420 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	15
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	Die Praxisphase kann nur begonnen werden, wenn die Praxisstelle durch den zuständigen Praxisbeauftragten bestätigt und ein Prüfungsberechtigter als Betreuer benannt wurde.
Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen aus dem Basisstudium und für die Praxisphase notwendige fachspezifische Vertiefungen
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden - kennen praktische Arbeitsbereiche eines Ingenieurs, wie Entwicklung und Labor, Arbeitsvorbereitung und Fertigung, Prüfung und Qualitätskontrolle, Inbetriebnahme und Wartung - bekommen durch konkrete Aufgabenstellungen und deren Lösung einen Einblick in ingenieurmäßiges Arbeiten - können die Inhalte und Ergebnisse ihrer praktischen Tätigkeit dokumentieren - können Arbeitsergebnisse vor einem Publikum präsentieren - Fachunabhängig Fähigkeiten: (Teamfähigkeit, Arbeitsmethodik, Entscheidungsfähigkeit, Projektmanagement, betriebliche Kommunikation,

	<p>Zielbewusstsein, Dokumentation)</p> <p>Praxisseminar:                  Die Studierenden lernen und üben dabei das Präsentieren und Diskutieren eigener Arbeitsergebnisse; zudem erwerben sie Kompetenzen im wissenschaftlich angeleiteten Dokumentieren.</p>
Inhalt:	<p>Betreute praktische Tätigkeit in den Bereichen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung, Projektierung und Labor,</li> <li>- Arbeitsvorbereitung und Fertigung,</li> <li>- Prüfung und Qualitätskontrolle,</li> <li>- Inbetriebnahme und Wartung</li> <li>- Dokumentationen über Projektarbeiten</li> </ul> <p>Im Praxisseminar stellen die Studierenden ihren Abschlussbericht zur Praxisphase ihren Kommilitonen und dem Kollegium des eigenen Studiengangs vor. Sie stellen das Unternehmen vor und präsentieren die Ergebnisse des Praxisprojektes in einem ca. 10-20 minütigen Vortrag. Dabei wird die Vortragstechnik diskutiert.</p> <p>Neben dem ausführlichen Bericht zu den Ergebnissen der Praxisphase werden in einem einseitigen Bericht Thema, Aufgabenstellung, Ergebnisse, Kontaktadressen u. ä. zusammengefasst.</p> <p>Es werden Grundsätze zur Anfertigung des Berichts (Umfang, Gliederung, Verzeichnisse, Grafiken, Literaturzitate usw.) vermittelt und Sachfragen zur Dokumentation der Ergebnisse unter Einbeziehung vorliegender Berichte erörtert.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Testierte Leistung
Medienformen:	
Literatur:	

## Praxisprojekt

Studienrichtung:	IOE
Modulbezeichnung:	<b>Praxisprojekt</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	6
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Pof. Dr. habil. Michael Vollmer
Dozent(in):	Vollmer, Möllmann, Pinno
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IOE, 6. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Projekt
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Alle Optoelektronik-Veranstaltungen der ersten 4 Semester
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden führen ein Praxisprojekt aus den Bereichen Optik oder Mikrotechnologien durch. Dabei sollen sie durch Selbststudium (durch Lehrende unterstützt) Lösungen für gestellte Aufgaben finden.</p> <p>Angestrebte Kompetenzen:                  Die Studierenden können grundlegende Prozesse in Optik und Mikrotechnologien praktisch anwenden. Sie beherrschen den Abstraktionsprozess von der Planung eines Projekts über seine Durchführung bis hin zur qualitativen und quantitativen Dokumentation.                  Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten, mittels Fachliteratur zu vertiefen und auf neue Praxisprobleme anzuwenden. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen insbesondere lernen eigene Praxislösungen durch angemessene Modelle auch quantitativ zu beschreiben und zu verstehen.</p>
Inhalt:	<p>Orientiert sich an den vorgegebenen Projekten z.B. könnte dies sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planung einer speziellen optischen Beschichtung, Realisierung der optischen Beschichtung, Überprüfung der Qualität der Schichten und Vergleich mit der Planung.</li> <li>- Planung eines bestimmten mikrotechnologischen Bauteils (z.B. Sensor), Realisierung durch</li> </ul>

	mikrotechnologische Prozessschritte, Test des fertigen Bauteils hinsichtlich der Vorgaben
Studien- Prüfungsleistungen:	Semesterbegleitende Prüfung
Medienformen:	- Seminaristische Vorlesungsanteile mit gemischten Medien - Experimente
Literatur:	Es wird erwartet, dass die Studierenden spezifisch für jedes Problem eine detaillierte Literaturrecherche durchführen und diese dokumentieren.

## Projektstudium

Studienrichtung:	IMT
Modulbezeichnung:	<b>Projektstudium</b> Project Studies
ggf. Kürzel	T-WPF 5.1
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	5
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Christian Oertel
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Christian Oertel
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IMT, 5. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	4 SWS Vorlesung
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Methoden der Mechatronik-I, Grundlagen der Mechatronik, eingebettete Systeme
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse: Strukturierungsmöglichkeiten zu einer gegebenen Aufgabenstellung, Analyse von Fehlereinflussmöglichkeiten</p> <p>Fertigkeiten: Selbständiges Bearbeiten von komplexen Aufgaben der Mechatronik aufgrund von unscharfen Aufgabenstellungen, Präzisierung der Aufgabenstellung anhand von Literaturrecherchen und Internetquellen, Abschätzung des Projektaufwandes und Erarbeitung eines Angebotes mit Meilensteinplanung, Analyse der benötigten Komponenten und deren Eigenschaften, Systementwurf und Systemintegration in Bezug auf das gewählte Projektthema, Methoden zur Behandlung von Problemen bei der Projektbearbeitung (trouble shooting), Erarbeiten von Fertigungsunterlagen wie technischen Zeichnungen oder Schaltplänen, Beschaffung und Prüfung von Komponenten, technische Dokumentation der Projektergebnisse, Erarbeitung von Vortragsunterlagen, Reviewtechniken</p>
Inhalt:	Durchführung der geplanten Projekte mit Dokumentation der Lastverteilung, Vorbereitung des Abschlussvortrages und der Dokumentation, Review des Projektes
Studien- Prüfungsleistungen:	Dokumentation zum Projekt, Vortrag und Poster sowie HTML-Datei, Benotung: Ja



Medienformen:	Dokumentation, Vortrag, Poster und HTML-Datei
Literatur:	aufgabenspezifisch

## Prozessleittechnik-Grundlagen

Studienrichtung:	IAT
Modulbezeichnung:	<b>Prozessleittechnik-Grundlagen</b> Foundations of Process Control Systems
ggf. Kürzel	ProzLeit
ggf. Untertitel	Prozessleittechnik-Grundlagen und Verfahrenstechnik
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	5
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Knut Stephan
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Knut Stephan, Dipl.-Ing. Andreas Niemann
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IAT, 5. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Module „Automatisierungssysteme“, „Automatisieren mit SPS“
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden erwerben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- fundiertes Wissen über Aufbau und Funktion von leittechnischen Anlagen mit Prozessleitsystemen;</li> <li>- grundlegendes Verständnis für technologische Prozesse in verfahrenstechnischen Anlagen.</li> </ul> <p>Überfachliche Kompetenzen:</p> <p>Ingenieurtechnische Ausdrucksweise bei der Formulierung von Sachverhalten unter Verwendung der fachspezifischen Termini;</p> <p>Fähigkeit zur Analyse und Interpretation von Aufgaben- und Problemstellungen;</p> <p>Zielführendes, systematisches und selbstständiges Bearbeiten von vorgegebenen Aufgabenstellungen;</p> <p>Nutzung von Werkzeugen (Softwaretools) und Informationsquellen (Vorlesungsunterlagen, Handbücher, Internet) bei der Problemlösung;</p> <p>Erkennen von Zusammenhängen/Schnittstellen zu anderen Fachgebieten.</p>
Inhalt:	<p>Prozessleittechnik-Grundlagen: Vorlesung</p> <p>Einführung: Einordnung und Begriff der Prozessleittechnik, Zusammenwirken in der Prozessleittechnik, leittechnische Aufgaben/Funktionen, Begriff Prozessleittechnik, technologische Prozesse in</p>

	<p>der PLT, Beispiele; Leittechnische Anlagen: Struktur und Komponenten; Prozess-Messeinrichtungen: Grundlagen (Aufbau, Funktion, Anforderungen), typische Messverfahren und -einrichtungen in der Prozessleittechnik; Prozess-Stelleinrichtungen: Grundlagen (Aufbau, Funktion, Anforderungen), Stellverfahren, pneumatisches Stellgerät (Einsatz, Aufbau, Merkmale, Ventildaten); Informationsübertragung zwischen Feldbereich und Elektronikraum: konventionelle Signalübertragung, Feldtrenner, konventionelle Signalübertragung mit HART-Kommunikation, HART-Kommunikation (Merkmale, Signalcodierung, Telegrammaufbau), Feldbusmultiplexer, Feldbussystem, PROFIBUS-PA (Systemstruktur, Merkmale); Grundlagen des Explosionsschutzes: Entstehung von Explosionen, europäische Normen und Richtlinien, Beurteilung der Explosionsgefahr, Zündschutzarten, Maßnahmen zur Eigensicherheit, Kennzeichnung von Feldgeräten für den Ex-Bereich; Prozessleitsysteme: historische Entwicklung, Dezentrale Prozessleitsysteme (Struktur und Komponenten, Merkmale, Prozessleitsystem SIMATIC PCS 7); Prozessleitwarte: Funktion, Aufbau, Gestaltung des Wartenraums. Prozessleittechnik-Grundlagen: Labor PLT-BS: Automatisierung eines Behältersystems mit SIMATIC. Verfahrenstechnik: Vorlesung Einführung: Begriffsdefinitionen, Teilgebiete der Verfahrenstechnik, Übersicht über Grundoperationen, Grundprinzipien thermischer Stoffwandlungen, Fließbilder; Fördern von Fluiden: Strömungsmechanische Grundlagen, Definition des Druckes, Koninuitätsgleichung, Bernoulli-Gleichung, reibungsbehaftete Strömung, Normen für Rohrleitungsanlagen, Flüssigkeitsförderung (Pumpenübersicht und -auslegung, Pumpenkennlinien, Pumpenschaltungen, Kavitation), Übersicht zur Förderung von Gasen; Wärmeübertragung: Grundlagen (Triebkraftprozess, Triebkraft), Wärmetransportvorgänge (Wärmeleitung, Konvektion, Wärmedurchgang), Darstellung des Auslegungsganges eines Wärmeübertragers, Bauarten von Wärmeübertragern;</p>
--	--

	<p>Verdampfung/Kondensation: Behältersieden, Kondensation ruhender Dämpfe, Eindampfanlagen (Stoffgemische, Problematik Siedepunkterhöhung);                  Rektifikation: Grundlagen der destillativen Trennung (Begriffe, ideales und azeotropes Flüssigkeitsgemisch, grafische Darstellung der Stoffgleichgewichte),                  Rektifikation (Unterschied Laboranlage - großtechnische Durchführung in Kolonnen, Funktion eines Kolonnenbodens, Bestimmung der Trennstufenzahl nach Thiele-Mc Cabe, Temperatur als Messgröße zur Regelung von Rektifikationskolonnen).</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Klausur; Klausur „Prozessleittechnik-Grundlagen“, 60 min; Bewertung mit Note;                  Klausur „Verfahrenstechnik“, 60 min; Bewertung mit Note;                  Die Modulnote ergibt sich aus dem Mittelwert der beiden Einzelnoten.                  Testierte Leistung: für Labor.</p>
Medienformen:	<p>PC (Powerpoint) und Beamer, Tafel, Skriptvorlage für Studierende</p>
Literatur:	<p>Strohmann: Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse, Oldenbourg Industrieverlag, 2002;                  Früh/Maier (Hrsg.): Handbuch der Prozessautomatisierung, Oldenbourg Industrieverlag, 2004;                  Tiemeyer/Konopasek: Access 2000, Markt+Technik Verlag, 1999.</p>

## Prozessleittechnik-Projektierung

Studienrichtung:	IAT
Modulbezeichnung:	<b>Prozessleittechnik-Projektierung</b> Development of Process Control Systems
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	6
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Knut Stephan
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Knut Stephan
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IAT, 6. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Module „Automatisierungssysteme“, „Automatisieren mit SPS“ und „Grundlagen der Prozessleittechnik“
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden erwerben - fundierte und anwendbare Kenntnisse über die Projektierung von prozessleittechnischen Anlagen mit Prozessleitsystemen; - Fertigkeiten bei der leittechnischen Planung (Basic- und Detail-Engineering) sowie bei der Konfigurierung von Prozessleitsystemen (SIMATIC PCS 7). Überfachliche Kompetenzen: Ingenieurtechnische Ausdrucksweise bei der Formulierung von Sachverhalten unter Verwendung der fachspezifischen Termini; Fähigkeit zur Analyse und Interpretation von Aufgaben- und Problemstellungen; Zielführendes, systematisches und selbstständiges Bearbeiten von vorgegebenen Aufgabenstellungen; Nutzung von Werkzeugen (Softwaretools) und Informationsquellen (Vorlesungsunterlagen, Handbücher, Internet) bei der Problemlösung; Erkennen von Zusammenhängen/Schnittstellen zu anderen Fachgebieten.
Inhalt:	Vorlesung Einführung: Struktur leittechnischer Anlagen; Abwicklung von Prozessleittechnik-Projekten, PLT-Datenmodell mit Dokumentation, PLT-Stellenkonzept; Grundlagenermittlung: Inhalt eines PLT-Lastenheftes,

	<p>Grundfließ-, Verfahrensfließ- und R&amp;I-Fließschema nach DIN EN ISO 10628</p> <p>Basic-Engineering: Planungstätigkeiten und -unterlagen, Darstellung von PLT-Aufgaben im R&amp;I-Fließschema nach DIN 19227 und DIN EN 62424, , Beispiel: Rührkessel (prozessleittechnische Aufgaben, R&amp;I-Fließschema, PLT-Stellenliste), PLT-Stellenblatt (Inhalt, Beispiel), leittechnisches Mengengerüst (Zweck, Struktur), Beispiel: Mengengerüst für Farbstoffsynthese/Farbstoffproduktion, technologische Aufgabenstellung zur PLT- Projektierung für Methanol-Versorgungsanlage;</p> <p>Detail-Engineering: Planungstätigkeiten und -unterlagen, Projektunterlagen, Beispiele (Stellenblatt, Stellenplan, Kabelbelegungslisten, Elektronikschrank-Layout, PLT-Stellenfunktionspläne, Montageanordnung), Auslegung von Stellventilen (Ventil-Durchflussverhalten, Ventil-Betriebsverhalten, Vorgehensweise bei der Auslegung, Berechnung und Auswahl von Stellventilen mit CONVAL;</p> <p>Prozessleitsystem-Konfigurierung: Projektierungstätigkeiten Tätigkeiten, Prozessleitsystem SIMATIC PCS 7, PCS 7-Laborarbeitsplatz, Continuous Function Chart (CFC), Funktionen/Bausteine der Advanced Process Library, Sequential Function Chart (SFC), PCS 7-Operator Station (Prozessbild, Graphics Designer), PCS 7-Konfigurierung mit dem SIMATIC Manager;</p> <p>CAE-Systeme für die PLT-Planung: Grundlagen (Einsatz, Entwicklung, Grundforderungen, Auswahlkriterien), Aufbau, Grundstruktur der CAE-Applikationssoftware, Planungsablauf.</p> <p>Labor</p> <p>PLT-BE: Basic-Engineering;</p> <p>PLT-DE: Detail-Engineering.</p> <p>PLT-EK: Einführung in die PCS 7-Konfigurierung,</p> <p>PLT-AS: Konfigurierung der MVA-Automatisierungsstation,</p> <p>PLT-OS: Konfigurierung der MVA-Operator Station,</p> <p>PLT-IB: PCS 7-Inbetriebnahme für eine Methanol-Versorgungsanlage.</p>
<p>Studien- Prüfungsleistungen:</p>	<p>nach Absprache; Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder mdl. Prüfung (30 min); Bewertung mit Note</p> <p>Testierte Leistung: für Laborübungen</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>PC (Powerpoint) und Beamer, Tafel, Skriptvorlage (unvollständig) für Studierende</p>
<p>Literatur:</p>	<p>Bindel, Hofmann: Projektierung von</p>

	Automatisierungsanlagen, Springer Vieweg Verlag
--	---

**Regel- und Steuerungstechnik**

Studienrichtung:	IEIT, IAT
Modulbezeichnung:	<b>Regel- und Steuerungstechnik</b> Control Technology
ggf. Kürzel	RST
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	3
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Sören Hirsch
Dozent(in):	N.N.
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 3. Semester, Pflichtfach IAT, 3. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 1 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik, Physik, Elektrotechnik 1 und 2
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>In der Vorlesung Steuer- und Regelungstechnik lernen die Studierenden die Grundbegriffe und grundlegenden Verfahren zur Beschreibung von Steuerungen und Berechnung von Regelkreisen kennen. Nach erfolgreichem Abschluss können die Studierenden das Verhalten linearer Regelkreise selbstständig durch Signalfussgraphen modellieren, mathematisch beschreiben und analysieren.</p> <p>Die Studierenden kennen die verschiedenen Steuerungsarten sowie deren Beschreibungsformen und können technische Aufgabenstellungen in einer SPS selbstständig umsetzen.</p> <p>Die Studierenden kennen den Laborbetrieb mit den einschlägigen Sicherheitsvorschriften und beherrschen den Umgang mit einer Simulationssoftware für Regelkreise und SPS. Die Studierenden können einfache Regelungen entwerfen und Regler dimensionieren sowie gegebene Steuerungsaufgaben in eine Programmiersprache umsetzen, in eine SPS implementieren und testen. Vorlesung, Übung und Labor des Moduls sind inhaltlich eng aufeinander abgestimmt. Die praktischen Versuche des Labors vertiefen und veranschaulichen den Stoff der Vorlesung und bereiten die Studierenden damit auf das gesamte Lernziel des Moduls vor.</p>



	<p>Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, lineare Regelkreise und Steuerungen durch angemessene Modelle nachzubilden, zu analysieren und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen. Die Gruppenarbeit im Labor fordert und fördert die Sozialkompetenz und Teamfähigkeit der Studierenden.</p>
Inhalt:	<p>Regelungstechnik:          Mathematische Grundlagen (Differenzialgleichungen, Laplace-Transformation), Der Standard-Regelkreis (Bauteile, Das Rückkopplungsprinzip, Grundgleichung), Verhalten linearer Regelkreise (Übertragungsfunktion, Grenzwertsatz der Laplace-Transformation, Frequenzgang, Bode-Diagramm)          Steuerungstechnik:          Die Steuerkette und deren Komponenten, Steuerungsarten, Beschreibungsformen, Boole'sche Schaltalgebra, Grundlagen speicherprogrammierbarer Steuerungen          - Labor Steuer- und Regelungstechnik:          Sicherheitsbestimmungen für den Laborbetrieb;          Einführung in das Anfertigen technischer Berichte;          Umgang mit Regelkreis- und SPS-Emulationssoftware;          Umsetzen einfacher, praxisrelevanter Steuer- bzw. Regelungsaufgaben; Aufbereitung und Diskussion von Testergebnissen.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Klausur; Laborteil: Das Labor ist dann bestanden, wenn alle Laborversuche erfolgreich durchgeführt wurden und alle zugehörigen Versuchsprotokolle vom Betreuer als "mit Erfolg bestanden" testiert wurden.</p>
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Projektorfolien etc.)</li> <li>- Rechner mit Computersimulationen</li> <li>- Übungsaufgabenblätter</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fritz Tröster: Steuerungs- und Regelungstechnik für Ingenieure, Oldenbourg Verlag München</li> <li>- Gerd Schulz: Regelungstechnik 1, Oldenbourg Verlag München Wien</li> <li>- Otto Föllinger: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung, Verlag Hüthig, Heidelberg</li> <li>- Lutz, Wendt: Taschenbuch de Regelungstechnik, Verlag Harry Deutsch</li> </ul>

**Schaltungs- und Leiterplattenentwurf**

Studienrichtung:	IEIT
Modulbezeichnung:	<b>Schaltungs- und Leiterplattenentwurf</b> Circuit Simulation and PCB Design
ggf. Kürzel	LP
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	3
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Steffen Doerner
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Steffen Doerner
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 3. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung, 1 SWS Projekt
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 75 h Präsenz- und 75 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreicher Abschluss der Module: Elektrotechnik 1-3, Analoge Schaltungen 1-2
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden mit dem selbstständigen Entwerfen elektronischer Schaltungen vertraut. Sie sind in der Lage, mithilfe der Projektarbeits-Aufgabenstellung unter Zuhilfenahme von Datenblättern, technologischen Schriften und Fachbüchern die zur Umsetzung erforderlichen Schaltungsgruppen abzuleiten und in eine Leiterplatte zu überführen. Durch den stark iterativen Entwicklungsprozess lernen die Studierenden, sich intensiv mit dem Gebiet der Schaltungsentwicklung und des Leiterplattenentwurfs auseinanderzusetzen. Die praktische Inbetriebnahme vertieft und veranschaulicht den Stoff der Vorlesung und bereitet die Studierenden damit auf das gesamte Lernziel des Moduls vor.</p> <p>Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden.</p>
Inhalt:	<p>Schaltungssimulation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Schaltungssimulation</li> <li>- Simulation im Zeitbereich</li> <li>- Simulation im Bildbereich</li> <li>- parametrische Simulation</li> </ul>

	<p>Grundlagen der Leiterplattenfertigung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Leiterplattenaufbau</li> <li>- Mehrlagige Leiterplatten</li> <li>- Durchkontaktierungsarten</li> <li>- Thermisches Management</li> </ul> <p>Schaltungsentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in den computergestützten Schaltungsentwurf</li> </ul> <p>Schaltungsentwurf</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verwendung von Bauteilbibliotheken</li> <li>- Erstellen von Symbolen</li> <li>- Zeichnen von elektronischen Schaltplänen</li> <li>- Erzeugen von Netzlisten</li> <li>- Prüfen der Einhaltung der Designregeln</li> </ul> <p>Leiterplattenlayout</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übernahme von Netzlisten</li> <li>- Erstellen von Footprints</li> <li>- Festlegen der Design Constraints</li> <li>- Layermanagement</li> <li>- Platzieren</li> <li>- Routen</li> <li>- Prüfen der Einhaltung der Designregeln</li> <li>- Erstellen der Fertigungsdaten</li> </ul> <p>Bestücken und Inbetriebnahme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufrakeln der Lotpaste</li> <li>- Placement</li> <li>- Reflow-Löten</li> <li>- Reinigung</li> <li>- Sichtprüfung</li> <li>- Abschnittsweise Inbetriebnahme</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	benotete Projektarbeit
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.);</li> <li>- Aufgabenblätter für die Schaltungssimulation</li> </ul>
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Heinemann, R.: PSPICE – Einführung in die Elektroniksimulation. Hanser Verlag</li> <li>- Seifart, M.: Analoge Schaltungen. Verlag Technik</li> <li>- Tietze, U.; Schenk, C., Gamm, E.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer Vieweg</li> <li>- Göbel, H.: Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik. Springer-Verlag</li> </ul>

## Signale und Systeme

Studienrichtung:	IEIT, IOE
Modulbezeichnung:	<b>Signale und Systeme</b> Theory of Signals and Systems
ggf. Kürzel	SISY
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	5
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Heinrich Schwierz
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Heinrich Schwierz
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 5. Semester, Pflichtfach IOE, 5. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik für Ingenieure 1 und 2, Experimentalphysik 1 und 2, Elektrotechnik 1 und 2, Analoge Schaltungen 1 und 2
Angestrebte Lernergebnisse:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden kennen die wichtigsten Unterschiede zwischen der Signal- und Systemdarstellung im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>- Die Studierenden beherrschen das theoretische und methodische Rüstzeug für die theoretische und messtechnische Untersuchung von Signalen und Übertragungssystemen</li> <li>- Die Studierenden können grundsätzliche Lösungsstrategien und Lösungsmethoden für einfache Systeme entwickeln</li> <li>- Die Studierenden sind in der Lage, einfache Signale und Systeme zu entwerfen, zu dimensionieren und praktisch zu realisieren</li> <li>- Die Studierenden erwerben die wichtige Fähigkeit, aus formelmäßig dargestellten Zusammenhängen physikalisch-technische Sachverhalte und Modellansätze zu erkennen und zu verstehen</li> </ul>
Inhalt:	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung</li> <li>- Signale im Zeitbereich</li> <li>- Systembeschreibung im Zeitbereich</li> <li>- Signale im Frequenzbereich</li> <li>- Systembeschreibung im Frequenzbereich</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modulationsverfahren</li> <li>- Diskrete Signale und Systeme</li> <li>- Beschreibung von Zufallssignalen</li> <li>- Signalverzerrungen und Störungen</li> </ul> <p>Übung: Berechnung von Übungsaufgaben zu den Vorlesungsinhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der komplexen Zahlen</li> <li>- Berechnung und Transformation einfacher Signale</li> <li>- Berechnung von Fourier-Reihen und Fouriertransformation</li> <li>- Erzeugung und Analyse modulierter Signale</li> <li>- Untersuchung einfacher Übertragungssysteme</li> </ul> <p>Labor: Durchführung von Praktikumsversuchen zu den Vorlesungsinhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Klassifizierung und Analyse von Signalen</li> <li>- Fourieranalyse und -synthese</li> <li>- Modulationsverfahren</li> <li>- Übertragungsverhalten linearer und nichtlinearer Systeme</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Die Gesamtnote besteht aus 85 % Bewertung der Klausur und 15 % Laborbewertung
Medienformen:	Tafel, Beamer, Folien-Präsentation
Literatur:	<p>Karrenberg, U.: Signale, Prozesse und Systeme, Springer Verlag, Berlin, 2005</p> <p>Mäusl, R.: Analoge Modulationsverfahren, Hüthig Verlag, Heidelberg, 1992</p> <p>Rennert, I., Bundschuh, B.: Signale und Systeme, Fachbuchverlag Leipzig, München, 2013</p> <p>Werner, M.: Signale und Systeme, Vieweg Verlag, Wiesbaden, 2005</p>

## Simulations- und Regelungstechnik 1

Studienrichtung:	IMT
Modulbezeichnung:	<b>Simulations- und Regelungstechnik 1</b> Simulation and Control Technology 1
ggf. Kürzel	SR1
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	4
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IMT, 4. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigkeit prozedural in C zu programmieren. Mathematische Grundlagen: Lineare Algebra, Analysis, insb. Numerische Integrationsverfahren, Eigenwerte, Laplace-Transformation.
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden bekommen einen Überblick über die im technischen Bereich gebräuchlichen Methoden zur Modellbildung von linearen Regelstrecken, zu deren Simulation, zu linearen Reglertypen und zur Reglerauslegung, sowie zur Optimierung der Regler und zur Parameteridentifikation.</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden sind nach Belegung des Kurses in der Lage sowohl Methoden zur Reglerauslegung im Laplace- als auch Methoden im Zeitbereich anzuwenden und auch Regelstrecken und Regelsysteme zwischen beiden Bereichen hin- und her zu transformieren.</li> <li>- Die Studierenden sind in der Lage gegebene nicht lineare Regelstrecken zwecks Reglerauslegung um den Sollzustand herum zu linearisieren und auch abzuschätzen, ob eine Linearisierung sinnvoll ist. Die Studierenden besitzen die Fertigkeit, die eingeführten theoretischen Methoden praktisch mit Hilfe eines CAE-Werkzeugs umzusetzen.</li> </ul>
Inhalt:	Einführung: Modellierung linearer dynamischer Systeme, Bedeutung der Eigenwerte, PID-Regler, klassische Auslegungsmethoden. Gewicht 20%.

	<p>Vertiefungen: Übertragungs- und Störverhalten, Numerische Optimierungsverfahren, Zustandsregler, Polvorgabe. Gewicht 40%.</p> <p>Anwendung: Umgang mit Scilab und Processing (Java) zu Modellierung, Simulation, Animation und Optimierung von Regelkreisen. „Realwelt-Beispiel“ (z.B. autonome Elektrokutsche, Balancierendes Einachs-Vehikel, Lenkregelung für AV u.ä.) 40%.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Zwei Semester begleitende Klausuren in elektronischer Form (E-Test).</p> <p>Benotung: Ja.</p> <p>Die Note ergibt sich als Mittelwert aus den Noten beider Teilklausuren.</p>
Medienformen:	<p>Vorlesung, PC-Pool: Verwendung von Scilab und Processing.</p>
Literatur:	<p>Beater, P.: Regelungstechnik und Simulationstechnik mit Scilab und Modelica. Books on Demand, Norderstedt 2010.</p> <p>Föllinger, O.: Regelungstechnik. Hüthig, Heidelberg 1994.</p>

**Simulations- und Regelungstechnik 2**

Studienrichtung:	IMT
Modulbezeichnung:	<b>Simulations- und Regelungstechnik 2</b> Simulation and Control Technology 2
ggf. Kürzel	SR2
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	5
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Guido Kramann
Sprache:	
Zuordnung zum Curriculum:	IMT, 5. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	
Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigkeit prozedural in C zu programmieren. Mathematische Grundlagen: Lineare Algebra, Analyses.
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden haben Methoden und Strategien zur Regelung und Optimierung Nicht-linearer Systeme kennengelernt, wie beispielsweise Fuzzy-Logik, Fuzzy-Regler, Genetische Optimierungsalgorithmen und Neuronale Netze.</li> </ul> <p>Fertigkeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden sind in der Lage Fuzzy-Regler zu entwerfen, zu implementieren und eine Optimierung der Fuzzy-Regler durchzuführen. Sie sind im Umgang mit Software zur Beschreibung, Simulation und Optimierung von Regelsystemen geschult.</li> <li>- Nach erfolgreicher Belegung des Kurses können die Studierenden auch selbst lernende Regelsysteme, z.B. unter Verwendung Neuronaler Netze entwickeln.</li> <li>- Anhand praktischer Beispiele wird auch ein Bewusstsein für die Unzulänglichkeiten (Grenzen der Modellgenauigkeit, Störgrößen beim realen System, Grenzen der Modellgültigkeit, usw.) geschaffen, denen zum Trotz die Regler am Rechner entworfen und dann erfolgreich am realen System eingesetzt werden. Entsprechende Erfahrungen werden typischerweise anhand geeigneter Aufgaben in Gruppenarbeiten gemacht und anschließend im Kurs diskutiert (Systemdenken fördern / Teamfähigkeit ausbilden).</li> </ul>



<p>Inhalt:</p>	<p>Einführung: Biologisch inspirierte Verfahren im Bereich der Regelungstechnik, der Optimierung und der Bildverarbeitung. Gewicht 20%.</p> <p>Vertiefungen: Modellierung, Simulation, Regelung und Regler-Optimierung ausgewählter dynamischer Systeme auf Basis von Fuzzy-Reglern und genetischen Algorithmen. Umgang mit Modell- und Zustandsunsicherheiten. Adaptive Regler. Gewicht 40%.</p> <p>Anwendung: Java-Implementierung von Fuzzy-Logik und genetischen Algorithmen (GA). Implementierungsstrategien für Fuzzy und GA auf eingebetteten Systemen. Extraktion von Zustandsgrößen mittels Bildverarbeitungsmethoden (Kamera). 40%.</p>
<p>Studien- Prüfungsleistungen:</p>	<p>Zwei Semester begleitende Klausuren in elektronischer Form (E-Test).</p> <p>Benotung: Ja.</p> <p>Die Note ergibt sich als Mittelwert aus den Noten beider Teilklausuren.</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Vorlesung, PC-Pool: Verwendung von Scilab und Processing.</p>
<p>Literatur:</p>	<p>Borgelt, C., Klawonn, F., Kruse, R., Nauck, D.: Neuro-Fuzzy-Systeme. Vieweg, Wiesbaden 2003.</p> <p>Harris, C.J., Moore, C.G., Brown, M.: Intelligent Control – Aspects of Fuzzy Logic and Neural Nets. World Scientific, London 1994.</p> <p>Köhler, T.: Analog and Digital Hardware Implementations of Biologically Inspired Algorithms in Mobile Robotics. Der Andere Verlag, Tönning 2009.</p> <p>Sivanandam, S.N., Deepa, S.N.: Introduction to Genetic Algorithms. Springer, Heidelberg 2010.</p>

## Studium Generale

Studienrichtung:	IEIT, IAT, IMT, IOE, WEIT, WEUT, WMT
Modulbezeichnung:	<b>Studium Generale</b>
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	6
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Studiendekane des FBT
Dozent(in):	N.N.
Sprache:	abhängig von der besuchten LV
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 6. Semester, Pflichtfach IAT, 6. Semester, Pflichtfach IMT, 6. Semester, Pflichtfach IOE, 6. Semester, Pflichtfach WEIT, 6. Semester, Pflichtfach WMT, 6. Semester, Pflichtfach WEUT, 6. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	4 SWS Vorlesung; unverbindlich; variiert je nach besuchter Veranstaltung
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	
Angestrebte Lernergebnisse:	Die Studierenden arbeiten sich in fachlich heterogenen Gruppen in Themenbereiche ein, die außerhalb ihres fachlichen Schwerpunkts liegen können.
Inhalt:	Erfolgreiche Teilnahme an einem durch den Fachbereichsrat für das Studium Generale zugelassenen Lehrangebot mit mindestens 5 Leistungspunkten an der THB. Es wird eine hochschulweite Regelung angestrebt.
Studien- Prüfungsleistungen:	Testierte Leistung
Medienformen:	
Literatur:	

## Systemdynamik für Mechatronik

Studienrichtung:	IMT
Modulbezeichnung:	<b>Systemdynamik für Mechatronik</b> System Dynamics for Mechatronics
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	Dynamik und Modellierung linearer Systeme
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	4
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Christian Oertel
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Christian Oertel
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IMT, 4. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	- Mathematik: lineare Systeme, insbesondere Matrizenrechnung, Eigensysteme und lineare Differentialgleichungen, Analysis - Mechanik: Schnittprinzip, Grundgleichungen der Dynamik
Angestrebte Lernergebnisse:	Kenntnisse: Aufgabenstellungen der Systemintegration sowie eingesetzte Werkzeuge und Verknüpfungen der Methoden kennen, Mächtigkeit von Simulationssystemen und deren Einsatzgebiete kennen und unterscheiden, Vorgehensweise bei der Modellvalidierung kennen Fertigkeiten: lineare Modelle für mechatronische Systeme aufbauen und in Zustandsform sowie als Übertragungsfunktion(en) durch Laplace-Transformationen darstellen können, Aufbau von blockorientiertem Modellen sowie Modellbeschreibung mit Hilfe der SCILAB-Syntax, Bestimmung und Interpretation des Eigensystems hinsichtlich charakteristischer Eigenschaften und Stabilität, Bestimmung und Interpretation des Übertragungsverhaltens linearer Systeme hinsichtlich Amplitude und Phase, Benennen von Grenzen linearer Modellbildung mit Bezug auf reale Prozesse (Amplitudenabhängigkeiten, Nichtlinearitäten)
Inhalt:	Grundlagen: Aufgabenstellung der Systemdynamik anhand einer Fallstudie zur Systemintegration eines Hexapods, eingesetzte Werkzeuge, mathematische

	<p>Grundlagen anhand mechatronischer Beispielsysteme, Beschreibung durch Differentialgleichungssysteme erster und zweiter Ordnung, Gewicht 10 %</p> <p>Komponenten- und Systemdynamik: Transformation gekoppelter Systeme auf ein System erster Ordnung, Beispiele für SISO und MIMO, modale Darstellung linearer Systeme, Beschreibung im Zustandsraum, Eingangs- und Ausgangsmatrizen, Interpretation des Eigensystems im Hinblick auf Stabilität und Dämpfung, Laplace- und Fourier-Transformation, Anregungen und Testsignale, dynamische Stabilität, ausgeführte Beispiele, Gewicht 35 %</p> <p>Modellierungsstrategien: diskrete und kontinuierliche Beschreibung von Bauteilen, hybride Modelle, Steifigkeits- und Dämpfungseigenschaften, Dissipation in technischen Systemen, Modellbildung bei hydraulischen Systemen, Aufbau und Einsatz von Modellhierarchien, Ausblick auf wesentliche Nichtlinearitäten Beispielprojekte mechatronischer Systeme, Gewicht 35 %</p> <p>Parameterbestimmung und –optimierung: direkte und indirekte Parameterbestimmung, Versuchsplanung und Auswertung – design of experiments, Optimierungsverfahren, ausgeführte Beispiele, Gewicht 5 %</p> <p>Simulationswerkzeuge: Abbildung linearer Systeme durch die Matrizen (A,B,C und D) der Zustandsraumdarstellung, Berechnung des Eigensystems und des Übertragungsverhaltens, Überführung in andere Darstellungen wie z.B. <math>G(s)</math>, blockorientierte Systeme sowie deren Methodenvorrat, Schnittstellen zu Anwenderfunktionen, Computeralgebra, Simulationssysteme für diskrete und finite Systeme, Beispielprojekte, Gewicht 15 %</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	Einsatz der Systeme SCILAB und SCICOS sowie MAXIMA in den Vorlesungen und den Übungen, Animationen in den Vorlesungen, Übungsvorlagen mit Lösungen als pdf-Dokumente
Literatur:	<p>B. Heimann, W. Gerth und K. Popp: „Mechatronik“. HanMünchen; Wien: Hanser 2007</p> <p>R. Isermann: „Mechatronische Systeme“. Berlin; Heidelberg: Springer 2007</p> <p>Ch. Oertel: „Einführung in die Systemdynamik“. Brandenburg; Vorlesungsskript, FH-Brandenburg 2007</p> <p>R. Unbehauen: „Systemtheorie I“. München; Wien: Oldenburg 1997</p>

	R. Unbehauen: „Systemtheorie II“. München; Wien: Oldenburg 1997
--	--

## Technische Mechanik 1

Studienrichtung:	IMT
Modulbezeichnung:	<b>Technische Mechanik 1</b> Engineering Mechanics 1
ggf. Kürzel	TM1
ggf. Untertitel	Statik
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	2
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Christian Oertel
Dozent(in):	Dipl.-Ing. Roland Wald
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IMT, 2. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	
Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematik 1, Physik
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden können Auflagerreaktionen und Schnittlasten in statisch bestimmten einfachen ebenen räumlichen Systemen mit dem Schnittprinzip und den Gleichgewichtsbedingungen bestimmen.</p> <p>Die Studierenden können die Gleichungen für Roll-, Gleit und Haftreibung zwischen starren Körpern und zwischen starren Körpern und Seilen aufstellen und auswerten.</p> <p>Die Studierenden können wirkende Lasten an Balken auf die Balkenachse reduzieren und die Querkraft- und Biegemomentenlinie semigrafisch ermitteln.</p> <p>Die Studierenden können Auflager-, Stab-, und Gelenkkräfte an Mehrkörpersystemen bestimmen.</p>
Inhalt:	<p>Statik starrer Körper:                      Resultierende Kraft Gleichgewicht am Massenpunkt,                      Resultierendes Moment, Gleichgewicht am Starren Körper,                      Stabkräfte in Fachwerken                      Gelenkreaktionen in Mehrkörpersystemen                      Schwerpunktberechnung                      Coulombsches Reibgesetz, Seilreibung                      Schnittlastenverläufe in stabförmigen Tragwerken,                      Schnittmethode, Differenzialgleichungslösung und grafisches Verfahren                      Auflagerreaktionen und Schnittlasten bei einfachen 3D-Tragwerken</p>

Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	Tafel und Kreide, Folien/Beamer, Anschauungsmodelle an der Magnettafel
Literatur:	Gross, Hauger, Schröder, Wall: Technische Mechanik, Band 1, Statik Gross, Hauger, Wriggers: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1, Statik, Kabus: Mechanik und Festigkeitslehre Kabus: Mechanik und Festigkeitslehre Aufgaben Hibbeler, Technische Mechanik 1, Statik

## Technische Mechanik 2

Studienrichtung:	IMT
Modulbezeichnung:	<b>Technische Mechanik 2</b> Engineering Mechanics 2
ggf. Kürzel	TM2
ggf. Untertitel	Festigkeitslehre
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	3
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Christian Oertel
Dozent(in):	Dipl.-Ing. Roland Wald
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IMT, 3. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik 1 und 2, Mathematik 1-3
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden können die Belastungsarten Zug/Druck, Biegung, Torsion und Querkraftschub unterscheiden und dafür Spannungskomponenten und Verformungen berechnen. Für die Verformungsberechnung können sie Standardlösungen superponieren, die Verschiebungs-Differenzialgleichungen integrieren oder den Arbeitssatz anwenden.</p> <p>Sie können die dafür erforderlichen Querschnittswerte berechnen.</p> <p>Sie können Auflagerreaktionen und Schnittlasten an statisch unbestimmten Systeme unter Berücksichtigung des elastischen Verhaltens bestimmen.</p> <p>Sie können Spannungen, Verzerrungen und Trägheitsmomente unter Verwendung auf verschiedene Achsensysteme und insbesondere auf Hauptachsen transformieren und dies am Mohrschen Kreis illustrieren.</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zug/Druck, Elastizitätstheorie für axial beanspruchte Stabsysteme: Spannung, Dehnung, Stoffgesetz, DGL für Einzelstab, Analogie Feder-Stab, thermische Dehnung,</li> <li>- Kraftgrößenverfahren für statisch unbestimmte Systeme.</li> <li>- Torsion, Elastisches Gesetz für den Torsionsstab, Schubspannung, polares Trägheitsmoment.</li> </ul> <p>Dünnwandige geschlossene und offene Querschnitte,</p>



	<p>Bredtsche Formeln</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gerade Biegung, Normalspannung, Flächenträgheitsmomente einfacher und zusammengesetzter Querschnitte (Satz von Steiner), Biege-DGL und deren Integration zur Biegelinie</li> <li>- Superposition von Standardlösungen, Kraftgrößenverfahren.</li> <li>- Querkraftschub, Schubspannungsformel, Schubfaktor</li> <li>- Ebener Spannungszustand, Hauptspannungen, Festigkeitshypothesen, Vergleichsspannungen, Mohrscher Spannungskreis,</li> <li>- Kesselformeln, Verzerrungszustand, elastisches Gesetz, Hauptdehnungen, Anwendung auf Dehnungsmessung</li> <li>- Verformungsberechnung mit dem Arbeitssatz</li> <li>- Knicken von längskraftbelasteten Biegeträgern, Eulerfälle</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	Tafel und bunte Kreide, Präsentationen am Beamer, Anschauungsmodelle
Literatur:	<p>Schnell-Gross-Hauger, Technische Mechanik 2: Elastostatik, Schnell-Ehlers-Wriggers, Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2, Hibbeler, Technische Mechanik 2, Festigkeitslehre                      Mattheck: Warum alles kaputt geht</p>

### Technische Mechanik 3

Studienrichtung:	IMT
Modulbezeichnung:	<b>Technische Mechanik 3</b> Engineering Mechanics 3
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	Kinematik und Kinetik
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	3
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Christian Oertel
Dozent(in):	Dipl.-Ing. Roland Wald
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IMT, 3. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik 1 und 2, Mathematik 1 und 2
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden können die ebene Bewegung von Massenpunkten und starren Körpern beschreiben und Geschwindigkeit und Beschleunigungen berechnen. Sie können unter Verwendung von Energie- und Impulssatz Stoßvorgänge analysieren. Sie können Bewegungsgleichungen für ebene Systeme unter Verwendung von Trägheitskräften und Lagrangeschen Gleichungen in generalisierten Koordinaten aufstellen. Sie kennen analytische und numerische Lösungsverfahren für die entstehenden Differenzialgleichungssysteme und können sie für einfache Fälle anwenden. Sie können Schwingungsvorgänge quantitativ beschreiben. Sie haben am Beispiel des Einmassenschwingers und des Zweimassenschwingers technisch relevante Phänomene wie Resonanz, Schwingungsisolierung und Schwingungstilgung kennengelernt.</p>
Inhalt:	<p>Ebene Kinematik des Massenpunktes und des starren Körpers,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kinetische Energie der Drehung und der Translation, Energieerhaltung.</li> <li>- Impuls und Drehimpuls, Impulserhaltungssatz, elastischer und inelastischer Stoß.</li> <li>- Aufstellung von Bewegungsgleichungen mit dem</li> </ul>

	<p>Prinzip von d'Alembert und mit Lagrangeschen Gleichungen in generalisierten Koordinaten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Harmonische Schwingungen als Lösungen linearer Differenzialgleichungen.</li> <li>- Einmassenschwinger, freie und erzwungene, gedämpfte und ungedämpfte Schwingungen, Vergrößerungsfunktion, Resonanz</li> <li>- Zweimassenschwinger, Amplitudenfrequenzgang, Schwingungstilgung, Schwingungsisolation</li> <li>- Aufbereitung von Differenzialgleichungen für und deren Lösung mit numerischen Verfahren,</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	Tafel und bunte Kreide, Präsentationen am Beamer, Anschauungsmodelle
Literatur:	Gross, Hauger, Schröder, Wall, Technische Mechanik 3: Kinetik Hibbeler, Technische Mechanik 3, Dynamik

**Technische Optik 1**

Studienrichtung:	IOE
Modulbezeichnung:	<b>Technische Optik 1</b> Technical Optics 1
ggf. Kürzel	TO1
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	3
Angebotsturnus:	jährlich im Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Pof. Dr. habil. Michael Vollmer
Dozent(in):	Pof. Dr. habil. Michael Vollmer
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IOE, 3. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Physik und Mathematikvorlesungen der ersten 2 Semester
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden hören eine Einführung in die technische Optik. Sie erlernen den Umgang mit optischen Begriffen und Gesetzen. Sie erlangen Grundfähigkeiten und -fertigkeiten bei der Anwendung auf einfache optische Phänomene bzw. Probleme. In den Übungen werden von den Studenten im Selbststudium zu lösende Aufgaben besprochen.</p> <p>Angestrebte Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe der Themengebiete der Vorlesung, die ihnen durch Experimente verdeutlicht werden. Sie beherrschen den Abstraktionsprozess von der Beobachtung eines optischen Vorgangs über seine Beschreibung bis hin zur formelmäßigen Umsetzung und Berechnung.</p> <p>Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, physikalische Prozesse durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen.</p>
Inhalt:	Optische Phänomene geometrische Optik und Wellenoptik Brechungsindex

	<p>Linsen und Linsenkombinationen                  einfache Abbildungen                  optische Geräte                  Prismen                  Blenden</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.);</li> <li>- Übungsaufgabenblätter</li> <li>- Demonstrationsversuche</li> </ul>
Literatur:	<p>Detaillierte aktuelle Literaturliste wird ausgegeben, darunter z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- H. Naumann, G. Schröder: Bauelemente der Optik, Hanser (1992)</li> <li>- G. Litfin (Hrsg.): Technische Optik in der Praxis, Springer (1997)</li> <li>- J. Bliedtner, G. Gräfe: Optiktechnologie, Hanser (2008)</li> <li>- Pedrotti, Optik : eine Einführung, Prentice Hall (1996)</li> <li>- E. Hecht, Optik, Addison-Wesley, (1989), 3. Auflage 2001.</li> <li>- Falk, Brill, Stork: Ein Blick ins Licht, Birkhäuser und Springer (1990)</li> <li>- Lipson-Lipson-Tannhauser: Optik, Springer (1997)</li> </ul>

## Technische Optik 2

Studienrichtung:	IOE
Modulbezeichnung:	<b>Technische Optik 2</b> Technical Optics 2
ggf. Kürzel	TO2
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	4
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Pof. Dr. habil. Michael Vollmer
Dozent(in):	Pof. Dr. habil. Michael Vollmer
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IOE, 4. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung, 2 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Physik und Mathematikvorlesungen der ersten 2 Semester, Technische Optik 1
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden hören eine Einführung in die technische Optik. Sie erlernen den Umgang mit optischen Begriffen und Gesetzen. Sie erlangen Grundfähigkeiten und -fertigkeiten bei der Anwendung auf einfache optische Phänomene bzw. Probleme. In den Übungen werden von den Studenten im Selbststudium zu lösende Aufgaben besprochen.</p> <p>Angestrebte Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe der Themengebiete der Vorlesung, die ihnen durch Experimente verdeutlicht werden. Sie beherrschen den Abstraktionsprozess von der Beobachtung eines optischen Vorgangs über seine Beschreibung bis hin zur formelmäßigen Umsetzung und Berechnung.</p> <p>Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, physikalische Prozesse durch angemessene Modelle nachzubilden und die Grenzen der Ergebnisse ihrer Rechenansätze zu erkennen.</p>
Inhalt:	Abbildungsfehler (photometrische) Größen der technischen Optik Lichtquellen und Detektoren

	<p>winkelabhängige Reflexionen (Fresnelgl.)                  Polarisierung                  Interferometrie                  Labor TO:                  Sicherheitsbestimmungen für den Laborbetrieb;                  Einführung in das Anfertigen von Versuchsprotokollen;                  Messungen an einfachen Aufbauten aus diversen                  Gebieten;                  Aufbereitung und Diskussion von Messergebnissen</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Klausur; Laborteil: Laborschein; Benotung: Nein                  Das Labor ist dann bestanden, wenn alle Laborversuche                  erfolgreich durchgeführt wurden und alle zugehörigen                  Versuchsprotokolle vom Betreuer als "mit Erfolg                  bestanden" testiert wurden.</p>
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit,                      Beamer etc.);</li> <li>- Übungsaufgabenblätter</li> <li>- Demonstrationsversuche</li> </ul>
Literatur:	<p>Detaillierte aktuelle Literaturliste wird ausgegeben,                  darunter z.B.:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) G. Schröder, Technische Optik, Vogel Fachbuch                      Verlag (1990)</li> <li>2) H. Naumann, G. Schröder: Bauelemente der Optik,                      Hanser (1992)</li> <li>3) G. Litfin (Hrsg.): Technische Optik in der Praxis,                      Springer (1997)</li> <li>4) J. Bliedtner, G. Gräfe: Optiktechnologie, Hanser                      (2008)</li> <li>5) Pedrotti, Optik : eine Einführung, Prentice Hall                      (1996)</li> <li>6) E. Hecht, Optik, Addison-Wesley, (1989), 3. Auflage                      2001.</li> <li>7) Bergmann, Schäfer: Experimentalphysik III (Optik)                      de Gruyter</li> <li>8) Falk, Brill, Stork: Ein Blick ins Licht, Birkhäuser und                      Springer (1990)</li> <li>9) Lipson-Lipson-Tannhauser: Optik, Springer (1997)</li> </ol>

## Technische Sensorik

Studienrichtung:	IEIT, IAT, MAnT
Modulbezeichnung:	<b>Technische Sensorik</b> Sensor Technology
ggf. Kürzel	TS
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	4
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Steffen Doerner
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Steffen Doerner
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IEIT, 4. Semester, Pflichtfach IAT, 4. Semester, Pflichtfach MAnT, 4. Semester, Wahlpflichtfach
Lehrform / SWS:	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Labor
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Module: Physik für Ingenieure 1-2, Mathematik 1-3, Elektrotechnik 1-3, Chemie und Werkstoffe
Angestrebte Lernergebnisse:	Nach dem erfolgreichen Absolvieren dieses Moduls verfügen die Studierenden über: - Grundlegendes Verständnis der Wandlung physikalischer, chemischer und biologischer Messgrößen in elektrische Signale - Vertiefende Kenntnisse zu verbreiteten Sensorprinzipien - den Überblick über kommerziell erhältliche Sensoren und Befähigung zur deren Auswahl entsprechend des Anwendungsgebiets und der Einsatzbedingungen - eine Einführung in "Smart Sensors" und Multisensorkonzepte Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Die Technische Sensorik besitzt eine große Interdisziplinarität und verknüpft die Gebiete der Physik, Chemie und Biologie über Schnittstellen mit der Elektrotechnik. Studierende erlernen hierdurch eine abstrakte Sicht- und Herangehensweise über bzw. an gestellte sensortechnische Aufgabenstellungen.
Inhalt:	Mechanische Sensoren



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abstand/Position,</li> <li>- Druck,</li> <li>- Kraft,</li> <li>- Drehzahl,</li> <li>- Beschleunigung,</li> <li>- Durchfluss</li> </ul> <p>Optische Sensoren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fototransistoren,</li> <li>- CCD-Sensoren,</li> <li>- Faseroptische Sensoren</li> </ul> <p>Magnetische Sensoren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hallsensoren,</li> <li>- magnetoresistive Sensoren,</li> <li>- AMR/GMR,</li> <li>- Wirbelstromsensoren,</li> </ul> <p>Temperatursensoren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermoelemente,</li> <li>- resistive Temperatursensoren,</li> <li>- radiometrische Temperatursensoren</li> </ul> <p>Spektroskopische Sensoren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dielektrische Sensoren (NIR, UV-VIS, Radiowellen)</li> <li>- Massenspektrometer</li> <li>- Ionenmobilitätsspektrometer</li> </ul> <p>Chemisch/biologische Sensoren</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elektrochemische Sensoren,</li> <li>- Biosensoren</li> </ul> <p>Intelligente Sensorsysteme</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Smart Sensors,</li> <li>- Multisensorkonzepte, Mehrkomponentenanalyse</li> <li>- Mikrofluidische Systeme</li> </ul>
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur; Laborteil: Das Labor ist dann bestanden, wenn alle Laborversuche erfolgreich durchgeführt wurden und alle zugehörigen Versuchsprotokolle vom Betreuer als "mit Erfolg bestanden" testiert wurden.
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.);</li> <li>- Übungsaufgabenblätter</li> </ul>
Literatur:	- Tränkler; Obermeier (Hrsg.): Sensortechnik – Handbuch für Praxis und Wissenschaft. Springer-Verlag

## Vakuum- und Dünnschichttechnik

Studienrichtung:	IOE
Modulbezeichnung:	<b>Vakuum- und Dünnschichttechnik</b> Vacuum and Thin Film Technology
ggf. Kürzel	VakDS
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	4
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Pof. Dr. habil. Michael Vollmer
Dozent(in):	Pof. Dr. habil. Michael Vollmer, Dr. Frank Pinno
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IOE, 4. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Alle Physik und Mathematikvorlesungen der ersten 3 Semester
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden hören eine Einführung in die Vakuumtechnik und Dünnschichttechnologien. In den Übungen werden von den Studenten im Selbststudium zu lösende Aufgaben besprochen.</p> <p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe der Themengebiete der Vorlesung. Sie haben ein Verständnis für Aufbau und Funktion von Geräten und Anlagen der Vakuumtechnik und Bedampfungstechnologien.</p> <p>Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden. Sie sollen lernen, Vakuumanwendungen und beschichtungstechnische Aufgaben durch angemessene Modelle qualitativ zu beschreiben und auch quantitativ zu verstehen.</p>
Inhalt:	<p>Vakuum: Theoretische Beschreibung der Vakuumparameter, Erzeugen von Vakuum, Kenngrößen von Pumpen , Dimensionierung von Anlagen, Messen von Vakuum, Komponenten der Vakuumtechnik, Lecksuche, klassische Anwendungen</p> <p>Dünnschichttechnik:</p>

	Methoden zur Herstellung dünner Schichten, Epitaxie, Oxidation, PVD, Physikalische Grundlagen des Schichtwachstums, Physikalische Eigenschaften dünner Schichten, Anwendungen
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.);</li> <li>- Übungsaufgabenblätter</li> <li>- Demonstrationsversuche an Laborgeräten</li> </ul>
Literatur:	<p>Es wird eine detaillierte aktuelle Literaturliste ausgegeben, darunter z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pupp, Hartmann, Vakuumtechnik - Grundlagen und Anwendungen, Hanser</li> <li>- Wutz/ Adam/Walcher, Theorie und Praxis der Vakuumtechnik, Vieweg</li> <li>- Edelmann, Vakuumphysik, Spektrum Akademischer Verlag</li> <li>- H. Frey (Hrsg.), Vakuumbeschichtung (Bd. 1 - 5), VDI-Verlag GmbH</li> <li>- Frey, Kienel (Hrsg.): Dünnschichttechnologie, VDI-Verlag GmbH, Düsseldorf 1987</li> </ul>

## Vertiefung Optoelektronik

Studienrichtung:	IOE
Modulbezeichnung:	<b>Vertiefung Optoelektronik</b> Advanced Topics in Optoelectronics
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Studiensemester:	4
Angebotsturnus:	jährlich im Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Pof. Dr. habil. Michael Vollmer
Dozent(in):	Prof. Dr. sc. nat. Klaus-Peter Möllmann, N.N.
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum:	IOE, 4. Semester, Pflichtfach
Lehrform / SWS:	3 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand:	150 h, davon 60 h Präsenz- und 90 h Eigenstudium
Kreditpunkte:	5
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung:	keine
Empfohlene Voraussetzungen:	Alle Physik und Mathematikvorlesungen der ersten 3 Semester
Angestrebte Lernergebnisse:	<p>Die Studierenden hören eine Einführung in die Festkörperphysik. In den Übungen werden von den Studenten im Selbststudium zu lösende Aufgaben besprochen.</p> <p>Angestrebte Kompetenzen: Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe der Themengebiete der Vorlesung, die ihnen durch Experimente verdeutlicht werden. Sie beherrschen den Abstraktionsprozess von der Beobachtung eines festkörperphysikalischen Phänomens über seine Beschreibung bis hin zur formelmäßigen Umsetzung und Berechnung. Sie können die Begriffe auf Anwendungen im Labor übertragen.</p> <p>Die Studierenden sollen daran gewöhnt werden, den in den Vorlesungen behandelten Stoff selbstständig nachzubereiten und mittels Fachliteratur zu vertiefen. Ihr abstraktes und analytisches Denkvermögen soll gestärkt werden.</p> <p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Festkörper- und Halbleiterphysik und sind in der Lage diese Kenntnisse in der Beschreibung optoelektronischer Bauelemente anzuwenden.</p>
Inhalt:	Festkörperphysik: Struktur fester Körper, Elektronen in Festkörpern, Halbleiter, Optische Eigenschaften von Festkörpern

Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung mit gemischten Medien (Tafelarbeit, Beamer etc.);</li> <li>- Übungsaufgabenblätter</li> <li>- Demonstrationsversuche</li> </ul>
Literatur:	<p>Es wird eine detaillierte aktuelle Literaturliste ausgegeben, darunter z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- K. Kopitzki, Einführung in die Festkörperphysik, Teubner Studienbücher Physik, Stuttgart 1993</li> <li>- Ch. Kittel, Einführung in die Festkörperphysik, R. Oldenbourg Verlag München Wien 1991</li> <li>- J. R. Christman, Festkörperphysik (Die Grundlagen), R. Oldenbourg Verlag München Wien 1995</li> <li>- M.N. Rudden, J. Wilson, Elementare Festkörper- und Halbleiterelektronik, Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg, Berlin, Oxford 1995</li> <li>- Guinier, R. Julien, Die physikalischen Eigenschaften von Festkörpern, Carl Hanser Verlag München Wien 1992</li> </ul>