

---

**Hochschule Mannheim, Fakultät für Elektrotechnik  
Pädagogische Hochschule Heidelberg, Fakultät III**

## **Modulhandbuch**

### **Elektro- und Informationstechnik für das Höhere Lehramt an Beruflichen Schulen (Ingenieurpädagogik)**

Konsekutiver Bachelor- und Masterstudiengang mit den Fächerkombinationen:

- Energie- und Automatisierungstechnik (ENAT) und  
System- und Informationstechnik (SIT)

**Bachelorstudiengang: Bachelor of Science (B.Sc.)  
Masterstudiengang: Master of Science (M.Sc.)**

Stand September 2019

## Modulbeschreibungen

Modulbeschreibungen .....	2
E1 Zweifach System- und Informationstechnik (SIT) .....	4
E1.1 Bachelor Grundstudium .....	4
Mathematische Grundlagen .....	5
Grundlagen der Analysis .....	5
Mehrdimensionale Analysis und Reihen .....	6
Physikalische Grundlagen .....	8
Mechanik und Schwingungen .....	8
Thermodynamik und Wellen .....	9
<i>Grundlagen der Elektrotechnik</i> .....	10
Elektrische Netze bei Gleich- und Wechselstrom .....	10
Ein- und Mehrphasensysteme .....	11
Elektrische und magnetische Felder .....	12
Einführung in die Elektronik .....	14
Digitaltechnik .....	14
Halbleitergrundsaltungen und Kleinsignalverstärker .....	15
Informationstechnische Grundlagen .....	16
Software-Engineering mit Einführung in die C-Programmierung .....	16
C-Programmierung für Fortgeschrittene und .....	17
Einführung in die objektorientierte Programmierung .....	17
Erziehungswissenschaften und Didaktik .....	19
Grundlagen der Psychologie .....	19
E1.2 Bachelor Hauptstudium .....	20
Systemtheorie .....	22
Differentialgleichungen, lineare Algebra und Numerik .....	22
Mathematische Beschreibung kontinuierlicher und diskreter Systeme .....	23
Messtechnik .....	24
Elektrische Messtechnik .....	24
Programmieren .....	25
Hardwarenahe Programmierung von Mikrocomputern .....	25
Elektronik .....	27
Mikroelektronik .....	27
Grundlagen der Leistungselektronik .....	28
Elektrische Maschinen und Antriebe .....	29
Gleich- und Drehstrommaschinen .....	29
Elektrische Antriebstechnik .....	30
Regelungstechnik .....	32
Einführung in die Regelungstechnik .....	32
Digitale Regelungssysteme .....	33
Elektrische Anlagen und Netze .....	35
Übertragung und Verteilung elektrischer Energie .....	35
Hochspannungstechnik, Grundlagen und Anwendungen .....	36
Steuerungstechnik .....	39
System- und Programmwurf für Speicherprogrammierbare Steuerungen .....	39
Kommunikationstechnik .....	41
Industrielle Kommunikationstechnik .....	41
Wahlpflichtmodul Energie- und Automatisierungstechnik .....	43
Wahlpflichtmodul System- und Informationstechnik .....	43
Erziehungswissenschaften und Didaktik .....	44
Allgemeine Technikdidaktik .....	44
Grundlagen der Lehr- und Lernorganisation .....	44
Wahlmodul Erziehungswissenschaften und Didaktik .....	46
Praktisches Studiensemester .....	46

	Schlüsselkompetenzen, Industriepraktikum, Kolloquium, Schulpraktikum, Unterrichtsdokumentation und Reflexion zum Schulpraktikum .....	46
	Studienarbeitsmodul .....	51
	Studienarbeit, Seminar und Kolloquium zur Studienarbeit.....	51
	Bachelor-Abschlussmodul .....	53
	Bachelorarbeit, Kolloquium zur Bachelorarbeit.....	53
E1.3	Bachelor Wahlmodule ENAT.....	55
	Automatisierung in der Gebäudetechnik.....	56
	Leistungselektronik in der Energieversorgung.....	57
	Netzleittechnik.....	57
	Regenerative Energien - Grundlagen und Komponenten .....	59
	Regenerative Energien - Systeme.....	60
	Transformatoren und Synchronmaschinen.....	61
	Bewegungssteuerungen zur Automatisierung fertigungstechnischer Prozesse .....	62
E1.4	Bachelor Wahlmodule SIT .....	64
	Computernetze .....	65
	Internetanwendungen .....	66
	Gebäudeautomation mit EIB/KNX .....	67
	Analoge und digitale Signalverarbeitung .....	68
	Prozessleittechnik zur Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse .....	69
	Angewandte Schaltungstechnik .....	70
	Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme.....	71
	Simulation und Modellbildung mechatronischer Systeme.....	72
E1.5	Masterstudiengang .....	74
	Grundlagen der Fachdidaktik .....	75
	Berufspädagogik.....	76
	Psychologie des Lehrens und Lernens.....	77
	Gestaltung komplexer fachdidaktischer Lehr-Lernarrangements.....	78
	Gestaltung komplexer Lehr-Lern-Prozesse .....	79
	Pädagogisch-psychologische Diagnostik und Intervention bei Lernauffälligkeiten .....	80
	Berufliche Bildung .....	81
	Schul- und Unterrichtspraxis .....	82
	Master Abschlussmodul .....	84
	Wahlpflichtmodul Pädagogik .....	85
E1.6	Wahlmodulkatalog Energie- und Automatisierungstechnik.....	86
	Dynamisches Maschinenverhalten .....	87
	Elektromagnetische Verträglichkeit .....	88
	Leistungselektronik und Energiesysteme .....	90
	Lichtdesign - Lichtquellen, Leuchten und Leuchtmittel zwischen Kultur und Technik.....	92
	Moderne Komponenten für regenerative Energiesysteme.....	93
E1.7	Wahlmodulkatalog System- und Informationstechnik .....	95
	Analogtechnik 2 .....	96
	Autonome mobile Roboter.....	97
	Digitale Signalprozessoren.....	98
	Gehobene Verfahren der Regelungstechnik.....	99
	Neuronale Netzwerke.....	101
	Steuerung von Werkzeugmaschinen, Robotik und Bildverarbeitung .....	102
	Webtechnologien für die Gebäudeautomation.....	104
	Projektseminar zur Modellbildung und Simulation .....	106

## E1 Zweifach System- und Informationstechnik (SIT)

Vertiefung Energie- und Automatisierungstechnik / System- und Informationstechnik (ENAT/SIT)

### E1.1 Bachelor Grundstudium

Vertiefung Energie- und Automatisierungstechnik / System- und Informationstechnik (ENAT/SIT)

<b>Grundstudium</b>												
Überschriften	Abk.	SWS im Semester						SL	PL	PLG	CR	MG
Module / Lehrveranstaltungen		1	2	3	4	5	6+7					
<i>Mathematische Grundlagen</i>												
<b>Grundlagen der Analysis</b>	<b>MA1</b>	6						PU	K120		5	5
<b>Mehrdimensionale Analysis u. Reihen</b>	<b>MA2</b>		4					PU	K120		5	5
<i>Physikalische Grundlagen</i>												
<b>Mechanik und Schwingungen</b>	<b>PH1</b>	4						PU	K120		5	5
<b>Thermodynamik und Wellen</b>	<b>PH2</b>		4					PU	K120		5	5
<i>Grundlagen der Elektrotechnik</i>												
<b>Elektrische Netze bei Gleich- und Wechselstrom</b>	<b>GE1</b>	4						PU	K120		5	5
<b>Ein- und Mehrphasensysteme</b>	<b>GE2</b>		4					PU	K120		5	5
<b>Elektrische und magnetische Felder</b>	<b>EMF</b>		4					PU	K120		5	5
<i>Einführung in die Elektronik</i>												
<b>Digitaltechnik</b>	<b>DK</b>	4						LA	K120		5	5
<b>Halbleitergrundsaltungen und Kleinsignalverstärker</b>	<b>GSE1</b>		4					LA	K120		5	5
<i>Informationstechnische Grundlagen</i>												
<b>Software Engineering mit Einführung in die C-Programmierung</b>	<b>DV1</b>	4						PU	K120		5	5
<b>C-Programmierung für Fortgeschrittene und Einführung in die objektorientierte Programmierung</b>	<b>DV2</b>		4					PU	K120		5	5
<i>Erziehungswissenschaften u. Didaktik</i>												
<b>Grundlagen der Psychologie</b>	<b>GP</b>	4						R, A	K120		5	5
<b>Summen</b>		26	24								60	60

## Mathematische Grundlagen

### Grundlagen der Analysis

<b>Titel:</b>	Grundlagen der Analysis			
<b>Kurzzeichen:</b>	MA1			
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Elektro- u. Informationstechnik/Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB)			
<b>Dozenten (im Turnus):</b>	Prof. Dr. K. Beck Prof. Dr. S. Elschner Prof. Dr. N. Kniffler			
<b>Studiensemester:</b>	1EB, 1UB (Winter- u. Sommersemester) 1ELB (Wintersemester)			
<b>Semesterwochenstunden:</b>	6			
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5			
<b>Voraussetzungen:</b>	keine			
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine			
<b>Ziele:</b>	Der Student soll Kenntnisse und Fähigkeiten in den grundlegenden Kapiteln der höheren Mathematik erwerben. Es soll in die Lage versetzt werden, die für sein Fach unverzichtbaren mathematischen Konzepte und Methoden nach zu vollziehen und bei Bedarf vertiefen zu können.			
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Nach Ende dieser Lehrveranstaltung hat ein Studierender folgende Kenntnisse und Fähigkeiten erworben: Beherrschung der unten beschriebenen Inhalte Einfache mathematische Fragestellungen können analysiert und rechnerisch gelöst werden Funktionsverläufe können dargestellt und analysiert werden Systematische Herangehensweise an mathematisch technische Probleme. Überblick über fachübergreifende Zusammenhänge			
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<b>Arbeitsaufwand in h</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
	<b>Vorlesung:</b>	75	25	100
	<b>Übung:</b>	15	25	40
	<b>Prüfung:</b>	2	22	24
				164
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Gleichungen:</b> Mengenlehre, reelle Zahlen, Lösen von Gleichungen und Ungleichungen, Betragsgleichungen, Koordinatensysteme, lineare Gleichungssysteme</li> <li>• <b>komplexe Zahlen:</b> kartesische und Exponentialdarstellung, Grundrechenarten</li> <li>• <b>Funktionen einer reellen Veränderlichen:</b> elementare Funktionen, Potenzen, Wurzeln, ganze und gebrochen rationale Funktionen, Winkelfunktionen, Exponential- und Logarithmusfunktion, zugehörige Umkehrfunktionen, Stetigkeit, Symmetrien, Monotonie, Asymptoten</li> <li>• <b>Differenzialrechnung für Funktionen einer reellen Variablen:</b> Grenzwertdefinition und Bedeutung der Ableitung, Rechentechniken, implizite Ableitung, Differential und Differentialquotient, Extremalstellen, Regel von L'Hospital, Ableitung der Umkehrfunktionen, Kurvendiskussion, Optimierungsaufgaben</li> <li>• <b>Integralrechnung für Funktionen einer Variablen:</b> bestimmtes/unbestimmtes Integral, geometrische Deutung, Integrationsregeln, Hauptsatz, partielle Integration, Substitution, uneigentliche Integrale, diverse Anwendungen: Mittelwerte, Flächenberechnung, Kurvenlänge, Volumen und Mantelflächen von Rotationskörpern</li> </ul>			

<b>Bewertung:</b>	Schriftliche Klausur 120 min <b>Zulassungsvoraussetzungen:</b> Der Mathematik-Eingangstest muss bestanden sein. Ist das nicht der Fall, so ist ein Testat über die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben aus der Vorlesung Mathematische Grundlagen (MAG) vorzulegen.
<b>Literatur:</b>	L. Papula: Mathematik für Ingenieure 1, Vieweg Verlag Mayberg, Vachena: Höhere Mathematik 1, Springer Verlag Fetzer, Fränkel, Mathematik für Ingenieure, Band 1
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	03.11.2016 Els

## Mehrdimensionale Analysis und Reihen

<b>Titel:</b>	Mehrdimensionale Analysis und Reihen			
<b>Kurzzeichen:</b>	MA2			
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Elektro- und Informationstechnik (Ingenieurpädagogik), Bachelor (ELB)			
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. K. Beck Prof. Dr. S. Elschner Prof. Dr. N. Kniffler			
<b>Studiensemester:</b>	2UB, 2EB (Winter- und Sommersemester) 2ELB (Sommersemester)			
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4			
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5			
<b>Voraussetzungen:</b>	Grundlagen der Analysis (MA1)			
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine			
<b>Ziele:</b>	Der Student soll grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten in ausgewählten Kapiteln der höheren Mathematik erwerben. Es soll in die Lage versetzt werden, die für sein Fach spezifischen mathematischen Konzepte und Methoden, die er im weiteren Verlauf seines Studiums und Berufslebens benötigt, nachvollziehen und bei Bedarf vertiefen zu können.			
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	<p>Nach Ende dieser Lehrveranstaltung hat ein Studierender folgende Kenntnisse und Fähigkeiten erworben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beherrscht die Differentialrechnung von Funktionen mehrerer Veränderlicher, ist in der Lage mehrdimensionale Kurvendiskussionen durchzuführen, kann Gradienten bilden und Richtungsableitungen berechnen</li> <li>kennt die Potenzreihendarstellungen elementarer Funktionen, stellt Taylorreihen auf, prüft auf Konvergenz, nutzt Potenzreihenentwicklungen für Näherungsformeln, zur Berechnung von Grenzwerten und Integralen, entwickelt periodische Funktionen in Fourierreihen,</li> <li>kennt Vektorfelder und Kurven in <math>\mathbb{R}^2</math> und <math>\mathbb{R}^3</math>, Parameterdarstellungen von Kurven, stellt Kurvenintegrale auf, berechnet sie, bestimmt eine Potentialfunktion, löst Mehrfachintegrale, berechnet Trägheitsmomente, Volumina und Oberflächen, parametrisiert Flächen in <math>\mathbb{R}^2</math> und <math>\mathbb{R}^3</math> (Polar und Zylinderkoordinaten), stellt Flussintegrale auf und berechnet sie.</li> </ul>			
<b>Arbeitsaufwand:</b>	Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt
	Vorlesung:	45	35	80
	Übung:	15	25	40
	Prüfung:	2	22	24
				144

<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher<ul style="list-style-type: none"><li>○ Grundlagen (<math>\mathbb{R}^n</math>, Funktionen, Graph)</li><li>○ Definitionsbereiche</li><li>○ partielle Ableitungen</li><li>○ Richtungsableitung und Gradient</li><li>○ höhere Ableitungen</li><li>○ Lokale Maxima und Minima</li><li>○ Anwendungen</li></ul></li><li>• Reihenentwicklung von Funktionen<ul style="list-style-type: none"><li>○ Unendliche Reihen</li><li>○ Konvergenzkriterien</li><li>○ Potenzreihen</li><li>○ Taylor-Reihen</li><li>○ Restglied nach Lagrange</li><li>○ Fourier-Reihen</li></ul></li><li>• Integration für Funktionen mehrerer Variabler<ul style="list-style-type: none"><li>○ Kurvenintegrale</li><li>○ Vektorfelder</li><li>○ Rotation und Divergenz</li><li>○ das Wegintegral</li><li>○ Potential eines Gradientenfeldes</li><li>○ Mehrfachintegrale in kartesischen und Polarkoordinaten</li><li>○ Fluss eines Vektorfeldes durch eine Fläche</li></ul></li></ul>
<b>Bewertung:</b>	Schriftliche Klausur 120 min.
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• L. Papula: Mathematik für Ingenieure 2, Vieweg Verlag</li><li>• Mayberg Vachnauer: Höhere Mathematik 2, Springer Verlag</li><li>• Fetzner, Fränkel, Mathematik für Ingenieure 2</li></ul>
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	November 2016, KSU

## Physikalische Grundlagen

### Mechanik und Schwingungen

<b>Titel:</b>	Mechanik und Schwingungen			
<b>Kurzzeichen:</b>	PH1			
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Elektrotechnik u. Informationstechnik/Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB)			
<b>Dozenten (im Turnus):</b>	Prof. Dr. K. Beck Prof. Dr. S. Elschner Prof. Dr. N. Kniffler			
<b>Studiensemester:</b>	1UB, 1EB (Winter- und Sommersemester) 1ELB (Wintersemester)			
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4			
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5			
<b>Voraussetzungen:</b>	Keine			
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	Keine			
<b>Ziele:</b>	Die Lehrveranstaltung vermittelt physikalisches Grundlagenwissen. Die Studierenden erwerben die für einen Elektrotechnikingenieur erforderlichen naturwissenschaftlich-physikalischen Grundkenntnisse.			
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	<p>Nach Ende dieser Lehrveranstaltung hat ein Studierender folgende Kenntnisse und Fähigkeiten erworben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung der unten beschriebenen Inhalte</li> <li>• Einfache physikalische Fragestellungen können analysiert und rechnerisch gelöst werden</li> <li>• Abschätzungen durch Überschlagsrechnungen können durchgeführt werden</li> <li>• Sicherer Umgang mit grundlegenden naturwissenschaftlich-mathematischen Methoden</li> <li>• Systematische Herangehensweise an Technische Probleme.</li> <li>• Überblick über fachübergreifende Zusammenhänge</li> </ul>			
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<b>Arbeitsaufwand in h</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
	<b>Vorlesung:</b>	45	35	80
	<b>Übung:</b>	15	25	40
	<b>Prüfung:</b>	2	22	24
				144
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kinematik des Massenpunktes</b> SI-Einheiten, Ort, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Bewegung in drei Dimensionen, Kreisbewegungen</li> <li>• <b>Mechanik des Massenpunktes:</b> Kräfte, Newton'sche Axiome, beschleunigte Bezugssysteme, Zentripetalkraft, Arbeit, Energie- und Impulserhaltung, Gravitation, Drehimpuls</li> <li>• <b>Mechanik des starren Körpers:</b> Drehmoment, Trägheitsmoment, Drehimpuls, Rotationsenergie, Reibung</li> <li>• <b>Hydrostatik und Hydrodynamik:</b> Hydrostatische Druck, Auftrieb, laminare, turbulente Strömung, Hagen-Poiseuillesches Gesetz, Bernoulli'sche Gleichung</li> <li>• <b>Schwingungslehre</b> Mathematisches und physikalisches Pendel, Federpendel, gekoppelte Pendel, freie, gedämpfte und erzwungene Schwingung, Fourieranalyse</li> </ul>			
<b>Bewertung:</b>	Schriftliche Klausur 120 min			
<b>Literatur:</b>	<p>Empfohlene Zusatzliteratur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerthsen, Christian: Physik</li> <li>• Hering, Ekbert: Physik für Ingenieure</li> <li>• Tipler, Paul A.: Physik</li> <li>• Paus, Hans J.: Physik in Experimenten und Beispielen</li> <li>• Kuypers, Friedhelm : Physik für Ingenieure Band 1 und 2</li> <li>• Halliday, Resnick, Walker: Physik</li> </ul>			
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	16.08.2016 Els			



**Thermodynamik und Wellen**

<b>Titel:</b>	Thermodynamik und Wellen			
<b>Kurzzeichen:</b>	PH2			
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Elektro- und Informationstechnik (Ingenieurpädagogik), Bachelor (ELB)			
<b>Dozenten (im Turnus):</b>	Prof. Dr. K. Beck Prof. Dr. S. Elschner Prof. Dr. N. Kniffler			
<b>Studiensemester:</b>	2UB, 2EB (Winter- und Sommersemester) 2ELB (Sommersemester)			
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4			
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5			
<b>Voraussetzungen:</b>	Grundlagen der Analysis (MA1), Mechanik und Schwingungen (PH1)			
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine			
<b>Ziele:</b>	Die Lehrveranstaltung vermittelt physikalisches Grundlagenwissen. Die Studierenden erwerben die für einen Elektrotechnikingenieur erforderlichen naturwissenschaftlich-physikalischen Kenntnisse.			
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	<p>Nach Ende dieser Lehrveranstaltung hat ein Studierender folgende Kenntnisse und Fähigkeiten erworben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennt weitere physikalische Begriffe,</li> <li>• kann fortgeschrittene physikalische Fragestellungen rechnerisch lösen,</li> <li>• kann grundlegende mathematische Methoden anwenden,</li> <li>• kann technische Probleme analysieren und einordnen,</li> <li>• erkennt fachübergreifende Zusammenhänge,</li> <li>• hat spezielle Kenntnisse in den Gebieten Thermodynamik und Wellen erworben.</li> </ul>			
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<b>Arbeitsaufwand in h</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
	<b>Vorlesung:</b>	45	35	80
	<b>Übung:</b>	15	25	40
	<b>Prüfung:</b>	2	22	24
				144
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Thermodynamik:</b> Temperatur und Wärme, kinetische Gastheorie, ideales und reales Gas, I. und II. Hauptsatz der Thermodynamik, Wärmekraftmaschinen, Entropie, Phasenumwandlungen, Wärmeleitung</li> <li>• <b>Wellen:</b> harmonische Wellen, elektromagnetische Wellen, Interferenz, Streuung und Absorption, Dopplereffekt, Lichtwellen, Photonen, schwarzer Strahler, Treibhauseffekt, elektromagnetische Verträglichkeit</li> <li>• <b>Optik:</b> Strahlenoptik, Brechung, Reflexion, Beugung, Linsen, optische Instrumente</li> </ul>			
<b>Bewertung:</b>	Schriftliche Klausur 120 min			
<b>Literatur:</b>	<p>Empfohlene Zusatzliteratur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerthsen, Christian: Physik</li> <li>• Hering, Martin, Stöhrer: Physik für Ingenieure</li> <li>• Tipler, Paul A.: Physik</li> <li>• Paus, Hans J.: Physik in Experimenten und Beispielen</li> <li>• Kuypers, Friedhelm : Physik für Ingenieure Band 1 und 2</li> <li>• Harten, Physik</li> </ul>			
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	16.08.2016 Els			

## Grundlagen der Elektrotechnik

### Elektrische Netze bei Gleich- und Wechselstrom

<b>Titel:</b>	Elektrische Netze bei Gleich- und Wechselstrom			
<b>Kurzzeichen:</b>	GE1			
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Elektro- und Informationstechnik (Ingenieurpädagogik), Bachelor (ELB)			
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. K. Iselborn			
<b>Studiensemester:</b>	1UB, 1EB, (Winter- und Sommersemester) 1 ELB (Wintersemester)			
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4			
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5			
<b>Voraussetzungen:</b>	keine			
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	Grundlagen der Analysis (MA1) Mechanik und Schwingungen (PH1)			
<b>Ziele:</b>	Den Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse der Elektrotechnik und Methoden für die Berechnung elektrischer Größen in Gleichstrom- und Wechselstromnetzwerken vermittelt werden.			
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	<p>Nach Ende dieser Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ströme, Spannungen und Leistungen in linearen Gleichstromnetzwerken zu berechnen,</li> <li>• mittels verschiedener Verfahren – Helmholtzscher Überlagerungssatz, Knoten- und Umlaufanalyse, Anwendung der Zweipoltheorie – die Stromverteilung in linearen Netzwerken zu bestimmen,</li> <li>• Arbeitspunkte in Gleichstromnetzwerken mit einem nichtlinearen Zweipol zu bestimmen,</li> <li>• Schaltvorgänge von Gleichstromnetzen mit einem Energiespeicher zu analysieren (Spule oder Kondensator)</li> <li>• die Stromverteilung in einfachen, linearen Wechselstromnetzen mithilfe der komplexen Wechselstromrechnung zu analysieren.</li> </ul>			
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<b>Arbeitsaufwand in h</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
	<b>Vorlesung:</b>	45	35	80
	<b>Übung:</b>	15	30	45
	<b>Prüfung:</b>	2	22	24
				149

<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe: Ladung, Strom, Stromdichte, Spannung und Potential, Leistung und Arbeit, Bezugspfeile, Erzeuger- und Verbraucherpfleilsystem</li> <li>• Lineare Gleichstromnetze: Begriffsdefinitionen, Komponenten linearer Gleichstromnetzwerke, ohmscher Widerstand, Leitwert, ideale Quellen, Topologie von Gleichstromnetzwerken, Grundstromkreis, Reihen- und Parallelschaltung, verzweigte Netzwerke</li> <li>• Berechnungsmethoden: Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln, Knoten- und Maschenregel</li> <li>• Lineare Quellen, Modelle linearer Quellen, Umwandlung linearer Quellen</li> <li>• Leistung in Stromkreisen, Leistungsumsatz mit max. Wirkungsgrad, Leistungsumsatz mit max. Verbraucherleistung</li> <li>• Berechnung von Widerstandsersatzschaltungen, Stern-Dreieck- und Dreieck-Stern-Umwandlung von Widerständen und Leitwerten</li> <li>• Berechnung von Strömen und Spannungen bei Reihen- und Parallelschaltungen von Widerständen, Spannungs- und Stromteilerregel</li> <li>• Berechnungsmethoden verzweigter Netzwerke: Helmholtzischer Überlagerungssatz, Umlaufanalyse, Knotenanalyse, Zweipoltheorie</li> <li>• Einführung in die Schaltungssimulation unter Verwendung einer Software (PSpice)</li> <li>• Arbeitspunktbestimmung bei Gleichstromnetzwerken mit einem nichtlinearen Zweipol</li> <li>• Schaltvorgänge in Gleichstromnetzen mit einem Speicher (Spule oder Kondensator)</li> <li>• Lineare Wechselstromnetzwerke im quasistationären Betrieb: Begriffe, Wechselstromnetz und Sinusstromnetz, Komponenten von Wechselstromnetzen, Wirkleistung und Blindleistung</li> <li>• Sinusförmige Spannungen und Ströme: Mathematische Beschreibung und grafische Darstellung elektrischer Sinusgrößen, Phasenwinkel</li> <li>• Darstellung sinusförmiger Größen durch komplexe Zeiger, komplexer Drehzeiger und reelle Zeitfunktion, Zeigerdiagramm</li> <li>• Komponenten linearer Wechselstromnetzwerke, komplexe Widerstände und Leitwerte, Verhalten eines ohmschen Widerstands, eines Kondensators und einer Spule bei sinusförmiger Wechselspannung, Zeigerdiagramme</li> <li>• Einführung in die Berechnung linearer Wechselstromnetze</li> </ul>
<b>Bewertung:</b>	Schriftliche Klausur 120 min.
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iselborn, K. Skriptum zur Vorlesung GE1</li> </ul> <p>Weiterführende Literatur (Auswahl)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merz, H.; Lipphardt, G.: Elektrische Maschinen und Antriebe: Grundlagen und Berechnungsbeispiele für Einsteiger</li> <li>• Clausert, H.; Wiesemann, G.: Grundgebiete der Elektrotechnik</li> <li>• Führer, A.; Heidemann, K.; Nerreter, W.: Grundgebiete der Elektrotechnik</li> <li>• Hagmann, G.: Grundlagen der Elektrotechnik</li> </ul>
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	31.10.2016 Ise

## Ein- und Mehrphasensysteme

<b>Titel:</b>	Ein- und Mehrphasensysteme
<b>Kurzzeichen:</b>	GE2
<b>Studiengänge:</b>	Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Elektro- und Informationstechnik für das höhere Lehramt an beruflichen Schulen (Ingenieurpädagogik), Bachelor (ELB)
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr. Hermann Merz
<b>Studiensemester:</b>	2EB, 2UB: Winter- und Sommersemester 2ELB: Sommersemester
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5
<b>Voraussetzungen:</b>	Elektrische Netze bei Gleich- und Wechselstrom (GE1)
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	Elektrische und magnetische Felder (EMF)

<b>Ziele:</b>	Die Studierenden sind mit komplexen Zeigern vertraut und beherrschen die grundlegenden Methoden zur Analyse von linearen Ein- und Mehrphasensystemen.																							
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Am Ende dieses Moduls werden die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• die Begriffswelt der Ein- und Mehrphasensysteme kennen,</li><li>• Spannungen, Ströme und Leistungen in Ein- und Mehrphasensystemen berechnen,</li><li>• einfache Ortskurven berechnen und zeichnen,</li><li>• Aufbau, Funktionsprinzip und Ersatzschaltungen des Einphasentransformators kennen.</li></ul>																							
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<table><tr><th>Arbeitsaufwand in h</th><th>Präsenzzeit</th><th>Selbststudium</th><th>Gesamt</th></tr><tr><td><b>Vorlesung:</b></td><td>60</td><td>15</td><td>75</td></tr><tr><td><b>Pflichtübung:</b></td><td>0</td><td>65</td><td>65</td></tr><tr><td><b>Prüfung:</b></td><td>2</td><td>18</td><td>20</td></tr><tr><td><b>Gesamtaufwand</b></td><td></td><td></td><td>150</td></tr></table>				Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt	<b>Vorlesung:</b>	60	15	75	<b>Pflichtübung:</b>	0	65	65	<b>Prüfung:</b>	2	18	20	<b>Gesamtaufwand</b>			150
Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt																					
<b>Vorlesung:</b>	60	15	75																					
<b>Pflichtübung:</b>	0	65	65																					
<b>Prüfung:</b>	2	18	20																					
<b>Gesamtaufwand</b>			150																					
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einphasensysteme (Wechselstrom)</li><li>• Mehrphasensysteme (Drehstrom)</li><li>• Ortskurven</li><li>• Einphasentransformator</li></ul>																							
<b>Pflichttests (Moodle):</b>	Vorlesungsbegleitende Moodle-Tests mit Testaufgaben, die den Aufgaben in den Übungsblättern sehr ähnlich sind. Die Musterlösungen der Übungsblätteraufgaben stehen im Moodle-Kurs zur Verfügung und können zur Vorbereitung der Tests verwendet werden. Zum Bestehen eines Tests ist eine Minimalpunktzahl erforderlich, z. B. 60 % der Gesamtpunkte. Es gibt jeweils 3 Versuche, das Ziel zu erreichen.																							
<b>Bewertung:</b>	Klausur (120 min) <b>Zulassungsvoraussetzung:</b> alle Pflicht-Tests müssen bestanden sein																							
<b>Literatur (ergänzend):</b>	Merz, Lipphardt: Elektrische Maschinen und Antriebe. 3. Auflage, VDE, 2014																							
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	21.06.2016 Mez																							

## Elektrische und magnetische Felder

<b>Titel:</b>	Elektrische und magnetische Felder			
<b>Kurzzeichen:</b>	EMF			
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor, (EB) Elektrotechnik und Informationstechnik (Ingenieurpädagogik), Bachelor (ELB)			
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. G. Dietrich			
<b>Studiensemester:</b>	2UB, 2EB (Winter- und Sommersemester) 2ELB (Sommersemester)			
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4			
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5			
<b>Voraussetzungen:</b>	keine			
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	Grundlagen der Analysis (MA1) Mechanik und Schwingungen (PH1)			
<b>Ziele:</b>	Den Studierenden werden grundlegende Kenntnisse über elektrische und magnetische Felder vermittelt.			
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Nach Ende dieser Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"><li>• einfache elektrische und magnetische Felder – statisch bzw. stationär – zu berechnen,</li><li>• Feldstärke und Potentialverteilungen symmetrischer Felder zu berechnen und darzustellen,</li><li>• Widerstände, Kapazitäten, Induktivitäten komplexerer räumlicher Anordnungen aus den Feldverläufen zu berechnen,</li><li>• Leistungs– bzw. Energieverteilungen sowie Kraftwirkungen zu bestimmen.</li></ul>			
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<b>Arbeitsaufwand in h</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
	<b>Vorlesung:</b>	45	35	80
	<b>Übung:</b>	15	25	40

	<b>Prüfung:</b>	2	22	24	
				144	
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Elektrisches Feld</b> (elektrisches Strömungsfeld und elektrostatisches Feld) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundbegriffe (elektrische Feldstärke, dielektrischer Fluss, dielektrische Flussdichte)</li> <li>○ Kapazität und Kondensator</li> <li>○ Influenz und Polarisierung</li> <li>○ Energieverhältnisse</li> <li>○ Kraftwirkungen</li> </ul> </li> <li>• <b>Magnetisches Feld</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundbegriffe (magnetische Feldstärke, magnetischer Fluss, magnetische Flussdichte)</li> <li>○ Durchflutungsgesetz</li> <li>○ Induktionsgesetz, Spannungszeitfläche</li> <li>○ Ferromagnetismus</li> <li>○ Induktivität und Spule</li> <li>○ magnetische Kreise</li> <li>○ Energieverhältnisse</li> <li>○ Kraftwirkungen</li> </ul> </li> </ul>				
<b>Bewertung:</b>	Schriftliche Klausur 120 min				
<b>Literatur:</b>	Skriptum zur Lehrveranstaltung weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben				
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	23.06.2013 Dit				

## Einführung in die Elektronik

### Digitaltechnik

<b>Titel:</b>	Digitaltechnik			
<b>Kurzzeichen:</b>	DK			
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Elektrotechnik u. Informationstechnik/Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB)			
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. D. Trebbels			
<b>Studiensemester:</b>	1EB, 1UB (Winter- und Sommersemester) 1ELB (Wintersemester) 3EBE, 3UBE (Wintersemester)			
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4			
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5			
<b>Voraussetzungen:</b>	Keine			
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	Keine			
<b>Ziele:</b>	Die Studierenden sollen mit der Digitaltechnik in voller Breite vertraut gemacht werden, von Entwurfsmethoden über diskrete Logikschaltungen bis hin zu komplexen programmierbaren Logikbausteinen.			
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	<p>Nach Ende dieser Lehrveranstaltung sollen die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Schaltalgebra und ihre Verknüpfung mit zeitabhängigen Funktionen beherrschen,</li> <li>• die Funktion von digitalen Komponenten verstehen,</li> <li>• die Technologien zur Umsetzung digitaler Schaltungen kennen,</li> <li>• Grundlagen programmierbarer Logikbausteine kennen</li> <li>• Grundlagen der Modellierung von Zustandsmaschinen kennen</li> <li>• Grundlagen einer modernen Hardwarebeschreibungssprache kennen</li> <li>• zu verschiedenen Aufgabenstellungen geeignete Technologien auswählen und die Lösung in den gewählten Technologien realisieren können.</li> </ul>			
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<b>Arbeitsaufwand in h</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
	<b>Vorlesung:</b>	40	30	70
	<b>Laborpraktikum:</b>	20	30	50
	<b>Prüfung:</b>	2	32	34
				154
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grundlagen der Digitaltechnik:</b> Definitionen, Schaltalgebra, Kodierung, Reduzierung von Schaltfunktionen</li> <li>• <b>Schaltungstechnik:</b> elektronische Steuerungsschaltungen, zeitabhängige Schaltungen, Speicherschaltungen, Register, synchrone, asynchrone und kodierte Zähler</li> <li>• <b>Programmierbare Logik:</b> Aufbau, Architektur und Funktionsweise verschiedener Bausteine kennen, Entwurfsmethoden für komplexe digitale Schaltungen basierend auf Zustandsmaschinen beherrschen</li> <li>• <b>Hardwarebeschreibungssprache:</b> Grundlagen einer Hardwarebeschreibungssprache kennen</li> </ul>			
<b>Inhalte der Laborübungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Labor 1: Gattereigenschaften, Labormessgeräte kennen lernen</li> <li>• Labor 2 : Übertragungsverhalten digitaler Gatter</li> <li>• Labor 3: Oszillatorschaltungen mit digitalen Gattern</li> <li>• Labor 4 : komplexe gemischte Aufgabe</li> </ul>			
<b>Bewertung:</b>	<p>Schriftliche Klausur 120 min.</p> <p><b>Zulassungsvoraussetzung:</b> Testate der Laborversuche</p>			
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Digitaltechnik, Hanser Verlag, ISBN 978-3-446-42737-2</li> <li>• Digitaltechnik, Vogel Fachbuch Verlag, ISBN 978-3834330840</li> <li>• Lehrbuch Digitaltechnik, Oldenbourg Verlag, ISBN 978-3486706802</li> <li>• VHDL-Synthese, Oldenbourg Verlag, ISBN 978-3486716771</li> </ul>			
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	05.11.2016 TRE			

**Halbleitergrundsaltungen und Kleinsignalverstärker**

<b>Titel:</b>	Halbleitergrundsaltungen und Kleinsignalverstärker			
<b>Kurzzeichen:</b>	GSE1			
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Elektro- und Informationstechnik/Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB)			
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr. S. Effler			
<b>Studiensemester:</b>	2UB, 2EB (Winter- und Sommersemester) 2ELB (Sommersemester)			
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4			
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5			
<b>Voraussetzungen:</b>	Elektrische Netze bei Gleich- und Wechselstrom (GE1)			
<b>Parallelveranstaltungen:</b>				
<b>Ziele:</b>	Die Studierenden können analoge Grundsaltungen mit diskreten Halbleiterbauelementen verstehen und berechnen.			
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Nach Ende dieser Lehrveranstaltung kennen die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Halbleiterphysik,</li> <li>• die Eigenschaften und Grundsaltungen diskreter Halbleiter,</li> <li>• die Theorie und Praxis von Kleinsignalverstärkern.</li> </ul>			
<b>Arbeitsaufwand :</b>	<b>Arbeitsaufwand in h</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
	<b>Vorlesung:</b>	36	18	54
	<b>Übung:</b>	12	18	30
	<b>Laborpraktikum:</b>	12	28	40
	<b>Prüfung:</b>	2	22	24
				148
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Übertragungsglieder, Zeitbereich und Frequenzbereich</li> <li>• Halbleiterphysik: Eigenleitung, p- und n-Halbleiter</li> <li>• Simulation mit SPICE</li> <li>• Messungen an elektronischen Schaltungen mit dem Oszilloskop</li> <li>• Halbleiterbauelemente: Dioden, bipolarer Transistor, Feldeffekttransistor</li> <li>• Schaltungen mit diskreten Halbleitern: Diodenschaltungen, Transistor als Schalter, Kleinsignalverstärker, Stromquelle, Differenzverstärker, Darlingtonschaltung, FET-Schaltungen.</li> </ul>			
<b>Inhalte der Laborübungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Labor 1: Einführung in das Arbeiten mit dem Digitaloszilloskop, Passive Filter.</li> <li>• Labor 2: Arbeiten mit dem Bread-Board, z.B. Aufbau und Analyse einer Blinkschaltung.</li> <li>• Labor 3: Audioverstärker: Arbeitspunkteinstellung, Stromquelle, Emitterschaltung, Kollektorschaltung.</li> </ul>			
<b>Bewertung:</b>	schriftliche Klausur 120 min Zulassungsvoraussetzung: Testat der Laborversuche			
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tietze / Schenk, Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag</li> <li>• Göbel, Einführung in die Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag</li> </ul>			
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	16.08.2016 Bet			

## Informationstechnische Grundlagen

### Software-Engineering mit Einführung in die C-Programmierung

<b>Titel:</b>	Software-Engineering mit Einführung in die C-Programmierung																											
<b>Kurzzeichen:</b>	DV1																											
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor, (EB) Elektro- u. Informationstechnik/ Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB)																											
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. G. Dietrich																											
<b>Studiensemester:</b>	1UB,1EB (Winter- u. Sommersemester) 1ELB-Sit, 1ELB-PH, 1ELB-MA (Wintersemester)																											
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4																											
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5																											
<b>Voraussetzungen:</b>	keine																											
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine																											
<b>Ziele:</b>	Jeder Studierende soll befähigt werden, "einfache" Programmieraufgaben in der Programmiersprache ANSI-C strukturiert zu lösen. Die grundlegenden Methoden des Software-Engineerings sollen von den Studierenden zur Realisierung der Aufgaben angewendet werden können.																											
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Nach Ende dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• einfache Programme mit Verzweigungen und Schleifen unter Verwendung von Variablen einfacher Datentypen programmieren,</li><li>• Programme mit Hilfe von Struktogrammen planen,</li><li>• Daten mit Hilfe strukturierter Datentypen wie Array und Structure sowie deren Kombinationen bearbeiten,</li><li>• Programme mit Hilfe von C-Funktionen, Schnittstellen, globalen und lokalen Daten modularisieren,</li><li>• wartbare Software planen und realisieren,</li><li>• grundlegende Methoden des Software-Engineering anwenden.</li></ul>																											
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<table><tr><th>Arbeitsaufwand in h</th><th>Präsenzzeit</th><th>Selbststudium</th><th>Gesamt</th></tr><tr><td><b>Vorlesung:</b></td><td>36</td><td>18</td><td>54</td></tr><tr><td><b>Übung:</b></td><td>4</td><td>6</td><td>10</td></tr><tr><td><b>Laborpraktikum:</b></td><td>20</td><td>50</td><td>70</td></tr><tr><td><b>Prüfung:</b></td><td>2</td><td>22</td><td>24</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>158</td></tr></table>				Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt	<b>Vorlesung:</b>	36	18	54	<b>Übung:</b>	4	6	10	<b>Laborpraktikum:</b>	20	50	70	<b>Prüfung:</b>	2	22	24				158
Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt																									
<b>Vorlesung:</b>	36	18	54																									
<b>Übung:</b>	4	6	10																									
<b>Laborpraktikum:</b>	20	50	70																									
<b>Prüfung:</b>	2	22	24																									
			158																									
<b>Inhalte:</b>	ANSI-C für Einsteiger <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in eine Standard Entwicklungsumgebung einfache Datentypen, Ein-/Ausgabe</li><li>• Verzweigungen und Schleifen</li><li>• Struktogramme, Programmplanung</li><li>• strukturierte Datentypen Array und Structure</li><li>• C-Funktionen, Modularisierung mit Unterprogrammen</li><li>• Methoden des Softwareengineerings</li><li>• Programmierübungen aus den Bereichen Elektrotechnik/Automatisierungstechnik</li></ul>																											
<b>Inhalte der Laborübungen:</b>	Wöchentliche Programmierübungen im PC-Pool. Die Inhalte der Übungsaufgaben sind im Einzelnen: <ul style="list-style-type: none"><li>• einfache Datentypen, Ein-/Ausgabe</li><li>• Verzweigungen und Schleifen</li><li>• Struktogramme, Programmplanung</li><li>• strukturierte Datentypen Array und Structure</li><li>• C-Funktionen, Modularisierung mit</li><li>• Unterprogrammen</li><li>• Methoden des Software-Engineerings</li></ul>																											
<b>Bewertung:</b>	Schriftliche Klausur 120 min <b>Zulassungsvoraussetzung:</b> Testate der Programmierübungen																											
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Skriptum zur Lehrveranstaltung</li><li>• weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</li></ul>																											
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	27.06.2016 Dit																											



## C-Programmierung für Fortgeschrittene und Einführung in die objektorientierte Programmierung

<b>Titel:</b>	C-Programmierung für Fortgeschrittene und Einführung in die objektorientierte Programmierung																										
<b>Kurzzeichen:</b>	DV2																										
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Elektro- u. Informationstechnik/ Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB)																										
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. G. Dietrich																										
<b>Studiensemester:</b>	2UB, 2EB (Winter- u. Sommersemester) 2ELB-SIT, 2ELB-PH (Sommersemester)																										
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4																										
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5																										
<b>Voraussetzungen:</b>	keine																										
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine																										
<b>Ziele:</b>	Jeder Studierende wird befähigt, "komplexe" Programmieraufgaben in der Programmiersprache C und C++ strukturiert zu lösen. Die grundlegenden Methoden des Software-Engineerings sollen von den Studierenden zur Realisierung der Aufgaben angewendet werden können.																										
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	<p>Nach Ende dieser Lehrveranstaltung beherrschen die Studierenden folgende Teilgebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung von statischen und dynamischen Vektoren mit Hilfe von Zeigern.</li> <li>• Realisierung von Funktionen, die Zeiger als Parameter und als Rückgabewert übergeben.</li> <li>• Anwendungen von Zeigern zur Bearbeitung von statischen und dynamischen Strings.</li> <li>• Bearbeitung großer Datenmengen mit Hilfe von C-Dateien.</li> <li>• Modularisierung "großer" Softwareaufgaben mit Hilfe von C-Modulen.</li> <li>• Programmierung verketteter Listen mit Hilfe verschiedener Algorithmen.</li> <li>• Klassen und Objekte des OOP definieren und anwenden.</li> <li>• Vererbung verstehen und zur Problemlösung konzipieren.</li> <li>• Objektorientierte Programme entwerfen und unter C++ implementieren.</li> <li>• Planung und Realisierung wartbarer Software, Anwendung grundlegender Methoden des Softwareengineerings.</li> </ul>																										
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Arbeitsaufwand in h</th><th>Präsenzzeit</th><th>Selbststudium</th><th>Gesamt</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Vorlesung:</b></td><td>36</td><td>18</td><td>54</td></tr> <tr> <td><b>Übung:</b></td><td>4</td><td>6</td><td>10</td></tr> <tr> <td><b>Laborpraktikum:</b></td><td>20</td><td>50</td><td>70</td></tr> <tr> <td><b>Prüfung:</b></td><td>2</td><td>22</td><td>24</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>158</td></tr> </tbody> </table>			Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt	<b>Vorlesung:</b>	36	18	54	<b>Übung:</b>	4	6	10	<b>Laborpraktikum:</b>	20	50	70	<b>Prüfung:</b>	2	22	24				158
Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt																								
<b>Vorlesung:</b>	36	18	54																								
<b>Übung:</b>	4	6	10																								
<b>Laborpraktikum:</b>	20	50	70																								
<b>Prüfung:</b>	2	22	24																								
			158																								
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeiger, Array und String</li> <li>• C-Dateien, Textdateien, Dateien mit/ohne Satzstruktur</li> <li>• C-Module, Header-Files, Modularisierung und Strukturierung "großer" Programme</li> <li>• Verkettete Listen</li> <li>• Klassenbegriff: Klasse, Methoden, Datenkapselung, Konstruktoren/De-struktoren, Instanz, Objekt, dynamisch erzeugte Objekte</li> <li>• Klassenhierarchie, Operatorüberladung, Vererbung: Zugriffssteuerung, Mehrfachvererbung</li> <li>• Polymorphismus</li> <li>• Methoden des Softwareengineerings</li> <li>• Programmierübungen aus den Bereichen Elektrotechnik/Automatisierungstechnik</li> </ul>																										

<b>Inhalte der Laborübungen:</b>	<p>Wöchentliche Programmierübungen im PC-Pool. Die Inhalte der Übungsaufgaben sind im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bearbeitung von statischen und dynamischen Vektoren mit Hilfe von Zeigern.</li> <li>• Realisierung von Funktionen, die Zeiger als Parameter und als Rückgabewert übergeben.</li> <li>• Bearbeitung großer Datenmengen mit Hilfe von C-Dateien.</li> <li>• Modularisierung "großer" Softwareaufgaben mit Hilfe von C-Modulen.</li> <li>• Klassen und Objekte des OOP definieren und anwenden</li> <li>• Vererbung verstehen und zur Problemlösung konzipieren.</li> </ul>
<b>Bewertung:</b>	<p>Schriftliche Klausur 120 min.</p> <p><b>Zulassungsvoraussetzung:</b> Testate der Programmierübung</p>
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skriptum zur Lehrveranstaltung</li> <li>• weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</li> </ul>
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	23.06.2016 Dit

## Erziehungswissenschaften und Didaktik

### Grundlagen der Psychologie

<b>Titel:</b>	Grundlagen der Psychologie			
<b>Kurzzeichen:</b>	GP			
<b>Studiengang:</b>	Elektro- und Informationstechnik, Bachelor (ELB)			
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. B. Janke			
<b>Studiensemester:</b>	1ELB (Wintersemester)			
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4			
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5			
<b>Voraussetzungen:</b>	Keine			
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	Keine			
<b>Ziele:</b>	<p>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über das Gebiet der Psychologie mit einem Fokus auf Fragestellungen der Pädagogischen Psychologie und kennen deren Bedeutung in pädagogischen Kontexten.</p> <p>Darüber hinaus erwerben die Studierenden Expertise in der selbstständigen Wissenserarbeitung und Wissenspräsentation.</p>			
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	<p>Nach Ende dieser Lehrveranstaltung haben die Studierenden Kenntnisse über:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teildisziplinen und Methoden der Psychologie,</li> <li>- Lernpsychologische Grundlagen</li> <li>- Motivationale und volitionale Prozesse</li> <li>- Individuelle Voraussetzungen des Lernens bei Lernenden und Lehrenden</li> </ul>			
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<b>Arbeitsaufwand in h</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
	<b>Vorlesung:</b>	30	30	60
	<b>Übung:</b>	30	30	60
	<b>Prüfung:</b>	2	28	30
				150
<b>Inhalte:</b>	<p>Vorlesung mit angeleiteter Übung (zur Vertiefung und selbstständigen Bearbeitung ausgewählter Aspekte in Form von kleineren, wissenschaftlich fundierten Abhandlungen und Präsentationen), in der die folgenden Inhalte gelehrt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Theorien, Teildisziplinen der Psychologie</li> <li>- Methoden der Psychologie (experimentelles und korrelatives Vorgehen, Beobachtung, Testverfahren, Grundlegende Begriffe der deskriptiven und Inferenzstatistik zur Beschreibung von Verteilungen)</li> <li>- Lernen durch Beobachtung und Verstärkung, Gedächtnispsychologische Grundlagen</li> <li>- Motivation (Attributionstheoretische Ansätze, Selbstwirksamkeit, Zielorientierungen im Kontext des Lernens in Schulen, Bezugsnormen)</li> <li>- Individuelle Merkmale auf Seiten der Schüler (Intelligenz) und Lehrer (Persönlichkeit, Expertise)</li> <li>- Merkmale des Unterrichts erfolgreicher Lehrkräfte</li> </ul>			
<b>Bewertung:</b>	<p>Schriftliche Klausur 120 min.</p> <p>Zulassungsvoraussetzung: Regelmäßige Teilnahme an den Lehrveranstaltungen, Kurzreferate und selbständiges Erarbeiten und Präsentationen von Inhalten in Lerntandems und –gruppen.</p>			
<b>Literatur:</b>	<p>Renkl, A. (2008). Lehrbuch Pädagogische Psychologie. Bern: Huber.</p> <p>Hasselhorn, M., &amp; Gold, A. (2006). Pädagogische Psychologie. Stuttgart: Kohlhammer.</p>			
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	13.01.2011 Janke			

## E1.2 Bachelor Hauptstudium

Vertiefung Energie- und Automatisierungstechnik / System- und Informationstechnik (ENAT/SIT)

<b>Hauptstudium</b>													
Überschriften	Abk.	SWS im Semester							SL	PL	PLG	CR	MG
Module / Lehrveranstaltungen		1	2	3	4	5	6	7					
<i>Systemtheorie</i>													
Differenzialgleichungen, lineare Algebra und Numerik	MA3			4					PU	K120		5	5
Mathematische Beschreibung kontinuierlicher und diskreter Systeme	SYT			4					PU	K120		5	5
<i>Messtechnik</i>													
Elektrische Messtechnik	EMT			6					LA	K120		5	5
<i>Programmieren</i>													
Hardwarenahe Programmierung von Mikrocomputern	MC1				4				LA	K120		5	5
<i>Elektronik</i>													
Mikroelektronik	GSE2			4					LA	K120		5	5
Grundlagen der Leistungselektronik	LE1				4				LA	K120		5	5
<i>Elektrische Maschinen und Antriebe</i>													
Gleich- und Drehstrommaschinen	EM1			4					LA	K120		5	5
Elektrische Antriebstechnik	ELA				4				PU	K120		5	5
<i>Regelungstechnik</i>													
Einführung in die Regelungstechnik	RG1				6				PU	K120		5	5
Digitale Regelungssysteme	RG2						4		LA	K120		5	5
<i>Elektrische Anlagen und Netze</i>													
Übertragung und Verteilung elektrischer Energie	EAN						4		LA	K120		5	5
Hochspannungstechnik, Grundlagen und Anwendungen	HS						4		LA	K120		5	5
<i>Steuerungstechnik</i>													
System- und Programmwurf für speicherprogrammierbare	SP1				4				LA	K120		5	5
<i>Kommunikationstechnik</i>													
Industrielle Kommunikationstechnik	IK						4		LA	K120		5	5
<i>Wahlpflichtmodul Energie- und Automatisierungstechnik</i>													
Wahlmodul Energie- und Automatisierungstechnik**)	WMEA						4		*)	*)		5	5
<i>Wahlpflichtmodul System- und Informationstechnik</i>													
Wahlmodul System- und Informationstechnik **)	WMSI						4		*)	*)		5	5
<i>Erziehungswissenschaften und Didaktik</i>													
Allgemeine Technikdidaktik	ATD			4					R	UE		5	5
Grundlagen der Lehr- und Lernorganisation	LLO				4				UVP	UE,PR		5	5
Wahlmodul Erziehungswissenschaften und Didaktik	WMED							4	*)	*)		5	5

<b>Fortsetzung Hauptstudium</b>													
Überschriften	Abk.	SWS im Semester						SL	PL	PLG	CR	MG	
Module / Lehrveranstaltungen		1	2	3	4	5	6	7					
<i>Praktisches Studiensemester (PS)</i>													
<b>Industriepraktikum (18 Wochen)</b>	<b>IP</b>					IP				B	2	20	3
<b>Kolloquium zum Industriepraktikum</b>	<b>KPS</b>									R	1	3	
<b>Seminar Schlüsselkompetenzen</b>	<b>SSK</b>					2			A			2	
<b>Schulpraktikum (Modul 1, 2 Wochen)</b>	<b>SPM1</b>					SP			PB			2	
<b>Unterrichtsdokumentation und Reflexion</b>	<b>UDR</b>								U D			3	
<i>Studienarbeitsmodul</i>													
<b>Studienarbeit, Seminar und Kolloquium zur Studienarbeit</b>	<b>STA</b>							2	A	STA, M20		10	10
<i>Bachelor-Abschlussmodul</i>													
<b>Bachelorarbeit</b>	<b>BA</b>									BA		12	12
<b>Kolloquium zur Bachelorarbeit</b>	<b>KBA</b>									M		3	3
<b>Summen</b>				26	26	2	24	6				150	123

\*) abhängig vom gewählten Wahlmodul; \*\*) abhängig vom aktuellen Angebot an Wahlmodulen

## Systemtheorie

### Differentialgleichungen, lineare Algebra und Numerik

<b>Titel:</b>	Differenzialgleichungen, lineare Algebra und Numerik			
<b>Kurzzeichen:</b>	MA3			
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Elektro- und Informationstechnik/Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB)			
<b>Dozenten (im Turnus):</b>	Prof. Dr. K. Beck, Prof. Dr. S. Elschner, Prof. Dr. N. Kniffler			
<b>Studiensemester:</b>	3EB, 3UB (Winter- und Sommersemester) 3EBE, 3UBE, 3 ELB-SIT, 3 ELB-PH (Wintersemester)			
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4			
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5			
<b>Voraussetzungen:</b>	Deutsch- oder englischsprachiges Grundstudium <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Analysis / Calculus (MA 1)</li> <li>• Mehrdimensionale Analysis und Reihen / Multivariable Calculus and Series (MA 2)</li> </ul>			
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	Keine			
<b>Ziele:</b>	Der Studierende soll die Bedeutung und den Nutzen gewöhnlicher Differenzialgleichungen für die Beschreibung dynamischer Systeme verstehen und grundlegende Verfahren zu ihrer Lösung kennen und anwenden lernen. In der linearen Algebra sollen Algorithmen für die Behandlung von Matrizen und Determinanten und deren Anwendungen behandelt und auf Probleme der Elektrotechnik angewendet werden. Zu beiden Themengebieten sollen numerische Verfahren zur Bestimmung und Visualisierung der Lösungen kennen gelernt werden.			
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Nach Ende dieser Lehrveranstaltung hat ein Studierender folgende Kenntnisse und Fähigkeiten erworben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstehen und Anwenden der grundlegenden Algorithmen zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen</li> <li>• Umgang mit Matrizen einschließlich ihrer Anwendung auf Eigenwertprobleme.</li> <li>• Anwendung von Standardsoftware zur Lösung und Visualisierung von mathematischen und technischen Problemen aus den o.g. Anwendungsfeldern.</li> </ul>			
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<b>Arbeitsaufwand in h für:</b>	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt
	<b>Vorlesung:</b>	45	35	80
	<b>Übung:</b>	15	25	40
	<b>Prüfung:</b>	2	22	24
				144
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewöhnliche Differenzialgleichungen Beschreibung dynamischer Systeme, allgemeine und spezielle Lösungen, Anfangs- und Randwertprobleme, Separation der Variablen, Variation der Konstanten, charakteristisches Polynom, Aufstellen einfacher Differenzialgleichungen, Anwendungen in Naturwissenschaft und Technik</li> <li>• Lineare Algebra, insb. Rechnung mit Matrizen Lineare Abbildungen, Matrizen, Determinanten und ihre Anwendungen (Inversion, Transformation, Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme)</li> <li>• Numerische Methoden Computerunterstützte Mathematik auf der Basis von Matlab / Scilab, Lösen nichtlinearer Gleichungen, Newton-Verfahren, numerische Lösung von Differentialgleichungen, schnelle Fouriertransformation, Visualisierung der Ergebnisse</li> </ul>			
<b>Bewertung:</b>	Schriftliche Klausur 120 min			
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L. Papula: Mathematik für Ingenieure, Band 1 bis 3, Vieweg Verlag</li> <li>• K.Meyberg, P.Vachenauer, Höhere Mathematik 1 und 2, Springer-Verlag</li> <li>• Fetzner, Fränkel, Mathematik für Ingenieure, Band 2</li> </ul>			
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	25.01.2017 Els			

**Mathematische Beschreibung kontinuierlicher und diskreter Systeme**

<b>Titel:</b>	Mathematische Beschreibung kontinuierlicher und diskreter Systeme																							
<b>Kurzzeichen:</b>	SYT																							
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Elektro- und Informationstechnik (Ingenieurpädagogik) Bachelor (ELB)																							
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr. W. Götzmann																							
<b>Studiensemester:</b>	3EB, 3UB (Winter- und Sommersemester) 3EBE, 3UBE, 3 ELB (Wintersemester)																							
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4																							
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5																							
<b>Voraussetzungen:</b>	Grundstudium																							
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine																							
<b>Ziele:</b>	Der Studierende kann Systeme im Zeit- und Frequenzbereich beschreiben und analysieren.																							
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Nach Ende dieser Lehrveranstaltung kennen die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• die Laplace-Transformation zur Systembeschreibung und zur Lösung von Differentialgleichungen,</li><li>• die Beschreibung von Systemen mit dem Faltungsintegral und der Übertragungsfunktion,</li><li>• die Fouriertransformation zur Bestimmung von Spektren und des Frequenzgangs,</li><li>• die Behandlung diskreter Systeme mit Hilfe der Z-Transformation (digitale Filter),</li><li>• die Anwendung und die Eigenschaften der diskreten Fouriertransformation,</li><li>• die Behandlung von Systemen im Zustandsraum.</li></ul>																							
<b>Arbeitsaufwand :</b>	<table><tr><td><b>Arbeitsaufwand in h für:</b></td><td><b>Präsenzzeit</b></td><td><b>Selbststudium</b></td><td><b>Gesamt</b></td></tr><tr><td><b>Vorlesung:</b></td><td>45</td><td>35</td><td>80</td></tr><tr><td><b>Übung:</b></td><td>15</td><td>25</td><td>40</td></tr><tr><td><b>Prüfung:</b></td><td>2</td><td>22</td><td>24</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>144</td></tr></table>				<b>Arbeitsaufwand in h für:</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Vorlesung:</b>	45	35	80	<b>Übung:</b>	15	25	40	<b>Prüfung:</b>	2	22	24				144
<b>Arbeitsaufwand in h für:</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>																					
<b>Vorlesung:</b>	45	35	80																					
<b>Übung:</b>	15	25	40																					
<b>Prüfung:</b>	2	22	24																					
			144																					
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Laplace-Transformation und ihre Anwendung bei elektrischen Netzwerken, Rechenoperationen, Lösung von Differentialgleichungen</li><li>• Systembeschreibung mittels Faltungsintegral und Übertragungsfunktion</li><li>• Theorie und Anwendung der Fourier-Transformation: Spektrum und Frequenzgang</li><li>• Zeitdiskrete Systeme (Abtastsysteme): Abtasttheorem, Z-Transformation, Anwendung bei digitalen Filtern, Diskrete Fouriertransformation</li><li>• Zustandsbeschreibung von Systemen (Einführung): Zustandsgleichungen und deren Lösung</li></ul>																							
<b>Bewertung:</b>	schriftliche Klausur 120 min.																							
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Föllinger Otto: Laplace-, Fourier- und z-Transformation, Hüthig-Verlag</li><li>• Föllinger Otto: Regelungstechnik, Hüthig-Verlag</li><li>• Mildenberger, O. System- und Signaltheorie, Vieweg-Verlag.</li><li>• Philipps, Ch., Parr, J. Signals, Systems and Transforms, 2nd ED., Prentice Hall</li></ul>																							
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	31.10.2016 GÖT																							

## Messtechnik

### Elektrische Messtechnik

<b>Titel:</b>	Elektrische Messtechnik			
<b>Kurzzeichen:</b>	EMT			
<b>Studiengänge:</b>	Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Power Engineering and Renewable Energies, Bachelor (EBE) Elektro- und Informationstechnik für das höhere Lehramt an beruflichen Schulen (Ingenieurpädagogik), Bachelor (ELB)			
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr. Hermann Merz			
<b>Regelstudiensemester:</b>	3EB: Winter- und Sommersemester 3EBE: Wintersemester 3ELB: Wintersemester			
<b>Semesterwochenstunden:</b>	6			
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5			
<b>Voraussetzungen:</b>	3EB, 3 ELB: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Netze bei Gleich- und Wechselstrom (GE1)</li> <li>• Ein- und Mehrphasensysteme (GE2)</li> <li>• Elektrische und magnetische Felder (EMF)</li> </ul> 3EBE: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysis of Electric DC- and AC-Circuits (EE1)</li> <li>• Single and Polyphase Systems (EE2)</li> <li>• Electric and Magnetic Fields (EMF)</li> </ul>			
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine			
<b>Ziele:</b>	Die Studierenden sind mit den allgemeinen Grundlagen des Messens vertraut und haben vertiefte Kenntnisse in der Messung energietechnischer Größen. Die Studierenden besitzen ein fundiertes theoretisches Wissen über messtechnische Verfahren und haben umfangreiche praktische Erfahrungen im Umgang mit Messschaltungen und Messgeräten zur Bestimmung von Größen der Energietechnik.			
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Am Ende dieses Moduls werden die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• wesentliche metrologische Begriffe kennen,</li> <li>• Messgeräte und Messverfahren zur Erfassung von Spannung, Strom, Widerstand und Leistung in Gleich- und Wechselstromkreisen kennen,</li> <li>• für eine bestimmte Messaufgabe geeignete Messgeräte auswählen,</li> <li>• eine Messung planen, durchführen und dokumentieren,</li> <li>• ausgehend von Messwerten die vollständigen Messergebnisse unter Berücksichtigung systematischer Messabweichungen und Messunsicherheiten bestimmen.</li> </ul>			
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<b>Arbeitsaufwand in h</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
	<b>Vorlesung:</b>	78	12	90
	<b>Übung (Moodle-Tests):</b>	0	28	28
	<b>Laborpraktikum:</b>	12	12	24
	<b>Prüfung:</b>	2	18	20
	<b>Gesamtaufwand</b>			162
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Grundbegriffe der Messtechnik</li> <li>• Messen von Spannung und Strom im Gleichstromkreis</li> <li>• Messen von Spannung und Strom im Wechselstromkreis</li> <li>• Messen von Kennwerten zeitveränderlicher Spannungssignale und Darstellung von Kennlinien mit dem digitalen Speicheroszilloskop</li> <li>• Leistungsmessung</li> </ul>			
<b>Bewertung:</b>	Laborprüfung (60 min), Klausur (60 min) <b>Zulassungsvoraussetzung:</b> alle Testate der Laborversuche müssen vorliegen			
<b>Literatur (ergänzend):</b>	DIN 1319: Grundlagen der Messtechnik Lerch, Reinhard: Elektrische Messtechnik. Springer, 2012 Mühl, Thomas: Einführung in die elektrische Messtechnik. Teubner, 2014			
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	21.06.2016 Mez			



## Programmieren

### Hardwarenahe Programmierung von Mikrocomputern

<b>Titel:</b>	Hardwarenahe Programmierung von Mikrocomputern																						
<b>Kurzzeichen:</b>	MC1																						
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Elektro- u. Informationstechnik/Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB)																						
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. D. Trebbels																						
<b>Studiensemester:</b>	4EB, EBE 4UB, UBE 4ELB																						
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4																						
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5																						
<b>Voraussetzungen:</b>	DK DV1 DV2																						
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine																						
<b>Ziele:</b>	<p>Die Studierenden sollen den Einstieg in die Welt der Mikrocontroller finden und Unterschiede zu bekannter programmierbarer Logik verstehen. Die Studierenden sollen die Hardwarestruktur eines modernen RISC-Prozessors mit modernen Energiesparfunktionen und Peripheriebausteinen beurteilen können, indem sie effektive Daten- und Softwarestrukturen in Assembler erstellen. Dabei ist ein wichtiges Ziel, den Umgang mit technischer Literatur in englischer Sprache (User's Guide, Data Sheet) zu erlernen. Die Studierenden lernen, dass für eine Programmieraufgabe mehrere Lösungen möglich sind, weil mit Bezug auf unterschiedliche Hardwareeigenschaften verschiedene Algorithmen, Datenstrukturen und Interruptserviceroutinen einsetzbar sind. Sie lernen, dass es neben algorithmischen Lösungsansätzen auch daten- und ereignisgesteuerte Lösungen gibt. Wichtig sind sowohl die Analyse, wobei die Gesamtaufgabe in viele kleine Lösungsschritte aufgeteilt wird (Top-Down-Entwurf), als auch die Synthese, wobei diese Lösungsschritte zu einem funktionierenden Gesamtsystem zusammengefasst werden (Bottom-Up-Entwurf). Da der Chip digitale und analoge Ein- und Ausgabebausteine sowie Zeitgeber und Zähler enthält, ist der Anschluss an die reale Außenwelt ein Hauptziel.</p>																						
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	<p>Nach Ende dieser Lehrveranstaltung sollen die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit Datenblättern und Anwendungshandbüchern von Mikrocontrollern arbeiten können,</li> <li>• die Struktur eines modernen RISC-Mikrocontrollers verstehen,</li> <li>• geringen Energieverbrauch mit hoher Rechenleistung verbinden können,</li> <li>• in Assembler programmieren können unter Verwendung verschiedenartiger Adressierungsarten,</li> <li>• eine komplizierte, umfangreiche Aufgabe in viele einfache Teilaufgaben unterteilen können,</li> <li>• Teilaufgaben auf verschiedenen Routinen und Hardwaremodule aufteilen können,</li> <li>• integrierte Entwicklungsumgebungen benutzen können (Simulation, Emulation),</li> <li>• reale Systeme mit digitaler und analoger Ein-/Ausgabe aufbauen können,</li> <li>• das System dokumentieren können (Struktur, Programm),</li> <li>• zu verschiedenen Aufgabenstellungen geeignete Technologien auswählen und</li> <li>• die Lösung in den gewählten Technologien realisieren können.</li> </ul>																						
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Arbeitsaufwand in h</th><th>Präsenzzeit</th><th>Selbststudium</th><th>Gesamt</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Vorlesung:</b></td><td>44</td><td>24</td><td>68</td></tr> <tr> <td><b>Laborpraktikum:</b></td><td>12</td><td>48</td><td>60</td></tr> <tr> <td><b>Prüfung:</b></td><td>2</td><td>22</td><td>24</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>152</td></tr> </tbody> </table>			Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt	<b>Vorlesung:</b>	44	24	68	<b>Laborpraktikum:</b>	12	48	60	<b>Prüfung:</b>	2	22	24				152
Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt																				
<b>Vorlesung:</b>	44	24	68																				
<b>Laborpraktikum:</b>	12	48	60																				
<b>Prüfung:</b>	2	22	24																				
			152																				

<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Architektur des MSP430</li><li>• Zentrale Recheneinheit (CPU) mit RISC-Befehlsatz (real und emuliert)</li><li>• Adressierungsarten für Quell- und Zieladressen</li><li>• Speicherorganisation</li><li>• Betriebsarten (CPU und Peripheriebausteine) und Taktgeber</li><li>• Peripheriebausteine (Ports, UART, Timer, ADC, Multiplier usw.)</li><li>• Beispielprogramme mit Top-Down- und Bottom-Up-Entwurf, Programmierung und Dokumentation</li></ul>
<b>Inhalte der Laborübungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Labor 1: Port-Interrupt und LED-Ansteuerung, UART-Ansteuerung</li><li>• Labor 2: UART Ansteuerung, Timer</li><li>• Labor 3: ADC, UART, TIMER</li></ul>
<b>Bewertung:</b>	schriftliche Klausur 120 min <b>Zulassungsvoraussetzungen:</b> Testate der Laborversuche
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Texas Instruments: MSP430x4xx Family User's Guide</li><li>• <a href="http://www.ti.com/msp430">www.ti.com/msp430</a>: User Guides</li><li>• <a href="http://www.ti.com/msp430">www.ti.com/msp430</a>: Applications Notes</li><li>• <a href="http://www.ti.com/msp430">www.ti.com/msp430</a>: Code Examples</li><li>• Matthias Sturm, Mikrocontrollertechnik, Hanser Verlag, ISBN 3-446-21800-9</li></ul>
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	05.11.2016 TRE

## Elektronik

### Mikroelektronik

<b>Titel:</b>	Mikroelektronik																											
<b>Kurzzeichen:</b>	GSE2																											
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Automation Technology (UBE) Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Power Engineering and Renewable Energies (EBE) Elektro- und Informationstechnik (Ingenieurpädagogik), Bachelor (ELB)																											
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr. S. Effler																											
<b>Studiensemester:</b>	3EB, 3UB (Winter- und Sommersemester) 3EBE, 3UBE (Wintersemester) 3ELB-SIT, 3ELB-MA, 7ELB-PH WMAT (Wintersemester)																											
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4																											
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5																											
<b>Voraussetzungen:</b>	Grundstudium (insbes. GSE1 bzw. ECC)																											
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine																											
<b>Ziele:</b>	Die Studierenden können Schaltungen mit analogen und digitalen integrierten Schaltungen verstehen und berechnen.																											
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Nach Ende dieser Lehrveranstaltung kennen die Studierenden die Anwendung analoger und digitaler integrierter Schaltungen insbesondere zur Signalaufbereitung bei Mikrocontrollern.																											
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<table><tr><th>Arbeitsaufwand in h</th><th>Präsenzzeit</th><th>Selbststudium</th><th>Gesamt</th></tr><tr><td><b>Vorlesung:</b></td><td>36</td><td>19</td><td>55</td></tr><tr><td><b>Übung:</b></td><td>12</td><td>18</td><td>30</td></tr><tr><td><b>Laborpraktikum:</b></td><td>12</td><td>28</td><td>40</td></tr><tr><td><b>Prüfung:</b></td><td>2</td><td>22</td><td>24</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>149</td></tr></table>				Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt	<b>Vorlesung:</b>	36	19	55	<b>Übung:</b>	12	18	30	<b>Laborpraktikum:</b>	12	28	40	<b>Prüfung:</b>	2	22	24				149
Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt																									
<b>Vorlesung:</b>	36	19	55																									
<b>Übung:</b>	12	18	30																									
<b>Laborpraktikum:</b>	12	28	40																									
<b>Prüfung:</b>	2	22	24																									
			149																									
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Analoge und digitale integrierte Schaltungen</b></li><li>• <b>Operationsverstärker</b> Operationsverstärker als Rechenschaltung Operationsverstärker zur Signalaufbereitung Komparatoren</li><li>• <b>Digitale und gemischte Signalschaltungen</b> A/D- und D/A-Wandler Einführung Mikrocontroller Binäre und serielle Interfaceschaltungen</li></ul>																											
<b>Inhalte der Laborübungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Labor 1: Simulation mit SPICE</b>, z. B. Sallen-Key-Filter, State-Variable-Filter.</li><li>• <b>Labor 2: Operationsverstärker:</b> Messung von Offsetspannung, Eingangsruhestromen, Slew-Rate, Leistungsbandbreite, Grenzfrequenz, Tiefpass, Hochpass, Schmitt-Trigger.</li><li>• <b>Labor 3: Microcontroller</b>, A/D- und D/A-Wandler, Schnittstellen zu Mikrocontrollern</li></ul>																											
<b>Bewertung:</b>	schriftliche Klausur 120 min <b>Zulassungsvoraussetzungen:</b> Testate der Laborversuche																											
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tietze/ Schenk Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer Verlag</li><li>• Horowitz/Hill, The Art of Electronics, Cambridge University Press</li></ul>																											
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	16. August 2016 Bet																											

**Grundlagen der Leistungselektronik**

<b>Titel:</b>	Grundlagen der Leistungselektronik																											
<b>Kurzzeichen:</b>	LE1																											
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Elektro- und Informationstechnik (Ingenieurpädagogik), Bachelor (ELB) Mechatronik, Bachelor (MEB)																											
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. G. Lipphardt																											
<b>Studiensemester:</b>	4UB, 4EB 4/6/7 MEB-b (Winter- und Sommersemester) 4UBE, 4EBE, 4ELB (Sommersemester)																											
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4																											
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5																											
<b>Voraussetzungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Gleich- und Drehstrommaschinen (EM1)</li></ul> deutschsprachiges Grundstudium: <ul style="list-style-type: none"><li>Halbleitergrundschaltungen und Kleinsignalverstärker (GSE1)</li></ul> englischsprachiges Grundstudium: <ul style="list-style-type: none"><li>Electric Components and Circuits (ECC)</li></ul>																											
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	Elektrische Antriebe (ELA1)																											
<b>Ziele:</b>	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Leistungselektronik, einschließlich der Leistungshalbleiter, der Schaltungen und der Anwendungen.																											
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Nach Abschluss der Lehrveranstaltung ist der Student in der Lage <ul style="list-style-type: none"><li>grundlegende leistungselektronische Schaltungen und ihre Anwendungen zu analysieren, zu verstehen und zu berechnen.</li><li>Leistungshalbleiter, einschließlich ihrer Datenblätter, zu verstehen und zu verwenden.</li><li>Netzurückwirkungen aufgrund von Stromrichtern zu bewerten.</li></ul>																											
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<table><tr><th>Arbeitsaufwand in h</th><th>Präsenzzeit</th><th>Selbststudium</th><th>Gesamt</th></tr><tr><td><b>Vorlesung:</b></td><td>36</td><td>24</td><td>60</td></tr><tr><td><b>Übung:</b></td><td>12</td><td>18</td><td>30</td></tr><tr><td><b>Laborpraktikum:</b></td><td>12</td><td>30</td><td>42</td></tr><tr><td><b>Prüfung:</b></td><td>2</td><td>22</td><td>24</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>156</td></tr></table>				Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt	<b>Vorlesung:</b>	36	24	60	<b>Übung:</b>	12	18	30	<b>Laborpraktikum:</b>	12	30	42	<b>Prüfung:</b>	2	22	24				156
Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt																									
<b>Vorlesung:</b>	36	24	60																									
<b>Übung:</b>	12	18	30																									
<b>Laborpraktikum:</b>	12	30	42																									
<b>Prüfung:</b>	2	22	24																									
			156																									
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Einführung in die Leistungselektronik: Was ist Leistungselektronik?, Anwendungen, leistungselektronische Systeme</li><li>Leistungshalbleiter: Idealer Schalter, Diode, Thyristor, MOSFET, IGBT, typische Parameter, Datenblätter</li><li>Netzgeführte Stromrichter: Mittelpunkt- und Brückenschaltungen</li><li>Gleichstromsteller: Tiefsetzsteller, Hochsetzsteller, Tief-Hochsetzsteller</li><li>Schaltnetzteile: Sperrwandler</li><li>Netzurückwirkungen: Oberschwingungen, Blindleistung</li></ul>																											
<b>Inhalte der Laborübungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Messungen an netz- und selbstgeführten Stromrichtern</li><li>Simulation leistungselektronischer Wandler mit Matlab / Simulink</li></ul>																											
<b>Bewertung:</b>	Schriftliche Klausur 120 min. <b>Zulassungsvoraussetzungen:</b> Testate der Laborversuche																											
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>Ned Mohan, Tore M. Undeland, William P. Robbins: Power Electronics. John Wiley, 2003, ISBN 0-471-42908-2 (in englischer Sprache)</li><li>Joachim Specovius: Grundkurs Leistungselektronik. Vieweg Verlag, 2003, ISBN 3-528-03963-9</li><li>Hermann Merz, Götz Lipphardt: Elektrische Maschinen und Antriebe. VDE Verlag, 2014, ISBN 978-3-8007-3534-1</li></ul>																											
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	05.10.2016 LIP																											

## Elektrische Maschinen und Antriebe

### Gleich- und Drehstrommaschinen

<b>Titel:</b>	Gleich- und Drehstrommaschinen																										
<b>Kurzzeichen:</b>	EM1																										
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Elektro- und Informationstechnik/Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB)																										
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. M. Hoffmann																										
<b>Studiensemester:</b>	3EB, 3UB (Winter- und Sommersemester) 3EBE, 3UBE, 3 ELB-SIT, 3ELB-PH, 3ELB-MA (Wintersemester)																										
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4																										
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5																										
<b>Voraussetzungen:</b>	<p>deutschsprachiges Grundstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Netze bei Gleich- und Wechselstrom (GE1)</li> <li>• Ein- und Mehrphasensysteme (GE2)</li> <li>• Elektrische und magnetische Felder (EMF)</li> </ul> <p>englischsprachiges Grundstudium:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analysis of Electric DC- and AC-Circuits (EE1)</li> <li>• Single and Polyphase Systems (EE2)</li> <li>• Electric and Magnetic Fields (EMF)</li> </ul>																										
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine																										
<b>Ziele:</b>	<p>Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen in</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rotierenden Maschinen,</li> <li>• Betriebsverhalten von Gleichstrom- und Drehfeldmaschinen.</li> </ul>																										
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	<p>Nach Ende dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau von Gleichstrom- und Drehfeldmaschinen erkennen,</li> <li>• die wichtigsten Kennlinien dieser Maschinen beurteilen,</li> <li>• die wichtigsten Betriebsarten der Gleichstrommaschinen beherrschen,</li> <li>• stationäre Betriebszustände von Asynchronmaschinen kennen,</li> <li>• einfache antriebstechnische Aufgaben lösen.</li> </ul>																										
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Arbeitsaufwand in h</th><th>Präsenzzeit</th><th>Selbststudium</th><th>Gesamt</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Vorlesung:</b></td><td>32</td><td>18</td><td>50</td></tr> <tr> <td><b>Übung:</b></td><td>16</td><td>24</td><td>40</td></tr> <tr> <td><b>Laborpraktikum:</b></td><td>12</td><td>28</td><td>40</td></tr> <tr> <td><b>Prüfung:</b></td><td>2</td><td>22</td><td>24</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>154</td></tr> </tbody> </table>			Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt	<b>Vorlesung:</b>	32	18	50	<b>Übung:</b>	16	24	40	<b>Laborpraktikum:</b>	12	28	40	<b>Prüfung:</b>	2	22	24				154
Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt																								
<b>Vorlesung:</b>	32	18	50																								
<b>Übung:</b>	16	24	40																								
<b>Laborpraktikum:</b>	12	28	40																								
<b>Prüfung:</b>	2	22	24																								
			154																								

<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Allgemeine Grundlagen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Durchflutungsgesetz, Induktionsgesetz, Kraftwirkung im Magnetfeld</li> <li>○ Drehstrom</li> <li>○ Mechanischer Antriebsstrang</li> </ul> </li> <li>• <b>Gleichstrommaschinen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aufbau und physikalische Funktionsweise</li> <li>○ Spannungsgleichung und Drehmoment</li> <li>○ Kommutierung des Ankerstroms</li> <li>○ Einfluss des Ankerfelds auf die Stromwendung</li> <li>○ Einfluss des Ankerfelds auf das Betriebsverhalten</li> <li>○ Betriebsschaltungen von Gleichstrommaschinen</li> <li>○ Drehmoment- und drehzahlvariabler Betrieb der Gleichstrommaschine an einer variablen Spannungsquelle</li> <li>○ Antriebe mit Gleichstromstellern</li> <li>○ Bremsbetrieb von Gleichstrommaschinen</li> <li>○ Anschlussbezeichnungen für Gleichstrommaschinen</li> </ul> </li> <li>• <b>Grundlagen der Drehfeldmaschinen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Entstehung des Luftspalt-Drehfelds</li> <li>○ Wicklungsfaktoren und Feld-Oberwellen</li> <li>○ Spannungsgleichungen und Ersatzschaltbild</li> </ul> </li> <li>• <b>Asynchronmaschinen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aufbau und physikalische Funktionsweise</li> <li>○ Ersatzschaltbild der Asynchronmaschine</li> <li>○ Stromortskurve (Kreisdiagramm), Betriebszustände</li> <li>○ Drehmoment-Drehzahlkennlinien</li> <li>○ Stromverdrängung bei Käfigläufermotoren</li> <li>○ Umrichter gespeiste Asynchronmaschinen</li> </ul> </li> </ul>
<b>Inhalte der Laborübungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Labor 1:</b> Gleichstrommaschine</li> <li>• <b>Labor 2:</b> Asynchronmaschine am Netz, Lastkennlinien im Motor-Generator-Betrieb, Verlustleistungsmessung</li> <li>• <b>Labor 3:</b> Asynchronmaschine am FU Betrieb mit/ohne Feldschwächung, U/f-Kennlinie, Schlupfkompensation</li> </ul>
<b>Bewertung:</b>	schriftliche Klausur 120 min
<b>Literatur:</b>	<b>Zulassungsvoraussetzungen:</b> Testate und Laborversuche
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	Skriptum zur Lehrveranstaltung und den Laborversuchen
	10.07.2018 HMM

## Elektrische Antriebstechnik

<b>Titel:</b>	Elektrische Antriebstechnik
<b>Kurzzeichen:</b>	ELA
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Elektrotechnik und Informationstechnik/Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB) Mechatronik, Bachelor (MEB)
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr.-Ing. Götz Lipphardt
<b>Studiensemester:</b>	4EB, 4UB, 4/6/7 MEBb (Winter- und Sommersemester) 4EBE, 4UBE, 4ELB (Sommersemester)
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5
<b>Voraussetzungen:</b>	Gleich- und Drehstrommaschinen (EM1)
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	Einführung in die Regelungstechnik (RG1) Grundlagen der Leistungselektronik (LE1)
<b>Ziele:</b>	Die Studierenden sollen elektrische Antriebe und deren Regelung verstehen lernen.

<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Nach Ende dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• die Bestandteile elektrischer Antriebssysteme und deren Eigenschaften verstehen (elektrische Maschinen, Arbeitsmaschinen, Leistungselektronik, Signalverarbeitung),</li><li>• die wichtigsten leistungselektronischen Stellglieder in der Antriebstechnik verstehen,</li><li>• die mechanischen Grundlagen der Antriebstechnik verstehen,</li><li>• das dynamische Verhalten elektromechanischer Systeme berechnen,</li><li>• die Struktur der Regelkreise in der elektrischen Antriebstechnik verstehen,</li><li>• Dimensionierungsgesichtspunkte für elektrische Antriebe verstehen.</li></ul>																											
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<table><tr><td>Arbeitsaufwand in h</td><td>Präsenzzeit</td><td>Selbststudium</td><td>Gesamt</td></tr><tr><td><b>Vorlesung:</b></td><td>40</td><td>24</td><td>64</td></tr><tr><td><b>Übung:</b></td><td>16</td><td>32</td><td>48</td></tr><tr><td><b>Labor:</b></td><td>4</td><td>10</td><td>14</td></tr><tr><td><b>Prüfung:</b></td><td>2</td><td>22</td><td>24</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td>150</td></tr></table>				Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt	<b>Vorlesung:</b>	40	24	64	<b>Übung:</b>	16	32	48	<b>Labor:</b>	4	10	14	<b>Prüfung:</b>	2	22	24				150
Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt																									
<b>Vorlesung:</b>	40	24	64																									
<b>Übung:</b>	16	32	48																									
<b>Labor:</b>	4	10	14																									
<b>Prüfung:</b>	2	22	24																									
			150																									
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in elektrische Antriebssysteme: Einsatzgebiete, Klassifizierung, Aufbau eines elektr. Antriebs, Antriebsregelgerät, Normen, Momentenbildung, Eigenschaften elektr. Antriebe</li><li>• Antriebsmechanik: Kinematik, Kinetik, Umrechnung von Bewegungsgrößen</li><li>• Elektrische Maschinen: Klassifizierung, Gleichstrommaschine, Asynchronmaschine, permanent erregte Synchronmaschine</li><li>• Leistungselektronik: Grundbegriffe, Stromrichter für Gleichstrommaschinen, Stromrichter für Drehstrommaschinen</li><li>• Antriebsregelung: Regelung der fremderregten Gleichstrommaschine, Regelung von Drehstrommaschinen</li><li>• Antriebsauslegung: Auslegungskriterien, Ablauf und Beispiel einer Antriebsauslegung</li></ul>																											
<b>Inhalte der Laborübungen:</b>	Regelung eines permanenterregten Synchronmotors (PMSM)																											
<b>Bewertung:</b>	schriftliche Klausur 120 min. <b>Zulassungsvoraussetzungen:</b> Testate der Pflichtübungen und der Laborversuche																											
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• R. Hagl: Elektrische Antriebstechnik. Fachbuchverlag Leipzig im Carl-Hanser-Verl., 2015, ISBN 978-3-446-44270-2</li><li>• Hermann Merz, Götz Lipphardt: Elektrische Maschinen und Antriebe. VDE Verlag, 2014, ISBN 978-3-8007-3534-1</li></ul>																											
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	05.10.2016 LIP																											

## Regelungstechnik

### Einführung in die Regelungstechnik

<b>Titel:</b>	Einführung in die Regelungstechnik																											
<b>Kurzzeichen:</b>	RG1																											
<b>Studiengänge:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Elektro- und Informationstechnik (Ingenieurpädagogik), Bachelor (ELB)																											
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr. Walter Götzmann																											
<b>Studiensemester:</b>	4EB, 4UB (Winter- und Sommersemester) 4EBE, 4UBE (Sommersemester) 4ELB (Sommersemester)																											
<b>Semesterwochenstunden:</b>	6																											
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5																											
<b>Voraussetzungen:</b>	Mathematische Beschreibung kontinuierlicher und diskreter Systeme (SYT)																											
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine																											
<b>Ziele:</b>	Der Studierende soll das Verständnis für regelungstechnische Zusammenhänge entwickeln und die Kenntnis der klassischen Methoden der kontinuierlichen Regelungstechnik erwerben. Er soll in die Lage versetzt werden, selbstständig Regelungsprobleme bei einschleifigen linearen und zeitinvarianten Regelkreisen zu bearbeiten.																											
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Nach Ende dieser Lehrveranstaltung haben die Studierenden Kenntnisse über: <ul style="list-style-type: none"><li>• wesentliche Begriffe und Prinzipien der Regelungstechnik</li><li>• Wirkplanerstellung aus gegebenen Gleichungen</li><li>• die Regeln der Wirkungsplanumformung und Linearisierung</li><li>• Erstellen der Übertragungsfunktionen aus dem Wirkplan</li><li>• Erstellen der Übertragungsfunktion aus Sprungantwortexperimenten</li><li>• die Analyse der Systeme nach Stabilität und dynamischem Verhalten,</li><li>• das Skizzieren der Frequenzkennlinien bei gegebener Übertragungsfunktion,</li><li>• die Struktur und Wirkungsweise von PID- und Zweipunktreglern,</li><li>• den Regelungsentwurf nach dem Frequenzkennlinienverfahren,</li><li>• den Regelungsentwurf mit Hilfe der Wurzelortskurve,</li><li>• die Reglereinstellung nach Ziegler-Nichols, Chien-Hrones-Reswick, Symmetrischem Optimum, Betragsoptimum und T-Summen-Regel.</li><li>• Kenntnis erweiterter Regelkreisstrukturen wie z.B. Kaskadenregelung, Störgrößenaufschaltung und Entkopplung</li></ul>																											
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<table><tr><th>Arbeitsaufwand in h</th><th>Präsenzzeit</th><th>Selbststudium</th><th>Gesamt</th></tr><tr><td><b>Vorlesung:</b></td><td>64</td><td>32</td><td>96</td></tr><tr><td><b>Übung:</b></td><td>10</td><td>15</td><td>25</td></tr><tr><td><b>Laborpraktikum:</b></td><td>16</td><td>32</td><td>48</td></tr><tr><td><b>Prüfung:</b></td><td>2</td><td>22</td><td>24</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>193</td></tr></table>				Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt	<b>Vorlesung:</b>	64	32	96	<b>Übung:</b>	10	15	25	<b>Laborpraktikum:</b>	16	32	48	<b>Prüfung:</b>	2	22	24				193
Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt																									
<b>Vorlesung:</b>	64	32	96																									
<b>Übung:</b>	10	15	25																									
<b>Laborpraktikum:</b>	16	32	48																									
<b>Prüfung:</b>	2	22	24																									
			193																									



<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Modellbildung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wirkungsplan</li> <li>○ Übertragungsfunktion</li> <li>○ Modellvereinfachung durch Linearisierung und Normierung</li> </ul> </li> <li>• <b>Systemanalyse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Erkennen des dynamischen Verhaltens linearer zeitinvarianter Systeme <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Stabilität</li> <li>▪ Übergangsverhalten</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• <b>Frequenzgang</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Skizze und Interpretation</li> </ul> </li> <li>• <b>Reglerentwurf</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Reglertypen <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ PID-Regler</li> <li>▪ Schaltende Regler</li> </ul> </li> <li>○ Einstellregeln <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ziegler-Nichols</li> <li>▪ Chien-Hrones-Reswick</li> <li>▪ Symmetrisches Optimum</li> <li>▪ Betragsoptimum</li> <li>▪ T-Summen-Regel</li> </ul> </li> <li>○ Frequenzkennlinienverfahren</li> <li>○ Wurzelortskurven</li> </ul> </li> <li>• <b>Erweiterte Regelkreisstrukturen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kaskadenregelung</li> <li>○ Entkopplungsnetzwerke</li> <li>○ Führungsfilter</li> <li>○ Störgrößenaufschaltung</li> </ul> </li> </ul>
<b>Inhalte der Laborübungen:</b>	Rechnerübungen: Simulation von Regelsystemen, Analyse und Synthese mit MATLAB/Simulink. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Labor 1: Sprungantwort und Übergangsfunktion</li> <li>• Labor 2: Linearisierung</li> <li>• Labor 3: Empirische Reglerparametrierung</li> <li>• Labor 4: Wurzelortskurve-Synthese</li> <li>• Labor 5: Frequenzgang-Synthese</li> <li>• Labor 6: Reglerentwurf mit Einstellregeln</li> </ul> Praktische Versuche: Regelung mit Kompaktregler an realen und simulierten Strecken
<b>Bewertung:</b>	schriftliche Klausur 120 min Zulassungsvoraussetzungen: Testate der Laborversuche
<b>Literatur:</b>	Empfohlene Zusatzliteratur: Lutz, H. und Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Frankfurt, Harri Deutsch Verlag, 10. Aufl., 2014
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	02.10.2016 /GÖT

## Digitale Regelungssysteme

<b>Titel:</b>	Digitale Regelungssysteme
<b>Kurzzeichen:</b>	RG2
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Elektro- und Informationstechnik/Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB) Mechatronik, Bachelor (MEB)
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr. Walter Götzmann
<b>Studiensemester:</b>	6UB, (Winter- und Sommersemester), 6UBE, 6ELB-SIT, 6MEB (Sommersemester)
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5
<b>Voraussetzungen:</b>	Mathematische Beschreibung kontinuierlicher und diskreter Systeme (SYT) Einführung in die Regelungstechnik (RG1)
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine
<b>Ziele:</b>	Der Studierende soll Verständnis für den Aufbau und die Funktion digitaler Regelungen entwickeln. Er soll in die Lage versetzt werden, selbstständig digitale Regler auszulegen und einzusetzen.

<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Nach Ende dieser Lehrveranstaltung haben die Studierenden Kenntnisse über: <ul style="list-style-type: none"><li>• Hardware- und Softwarebausteine eines digitalen Regelkreises,</li><li>• Ein-/Ausgabe von Regelkreissignalen,</li><li>• Reglerentwurf und Wahl der Abtastzeit im quasikontinuierlichen Fall,</li><li>• Umgang mit Differenzengleichungen zur Beschreibung diskreter Systeme,</li><li>• Einsatz der Z-Transformation zur Gewinnung von Übertragungsfunktionen,</li><li>• die Analyse der Z-Übertragungsfunktion diskreter Systeme (Stabilität Übergangsverhalten),</li><li>• Einsatz von Diskretisierungsmethoden für kontinuierliche Regler und Regelstrecken,</li><li>• systemtheoretische Beschreibung des Abtastregelkreises (Übertragungsfunktion, Frequenzgang und Wurzelortskurve),</li><li>• Einsatz und Auslegung von Anti-Aliasing Filtern,</li><li>• Entwurf modellgestützter digitaler Kompensationsregler (Polvorgabe, Regler auf endliche Einstellzeit).</li></ul>																											
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<table><tr><th>Arbeitsaufwand in h für:</th><th>Präsenzzeit</th><th>Selbststudium</th><th>Gesamt</th></tr><tr><td><b>Vorlesung:</b></td><td>52</td><td>39</td><td>91</td></tr><tr><td><b>Übung:</b></td><td>8</td><td>4</td><td>12</td></tr><tr><td><b>Laborpraktikum:</b></td><td>4</td><td>2</td><td>6</td></tr><tr><td><b>Prüfung:</b></td><td>2</td><td>40</td><td>42</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>151</td></tr></table>	Arbeitsaufwand in h für:	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt	<b>Vorlesung:</b>	52	39	91	<b>Übung:</b>	8	4	12	<b>Laborpraktikum:</b>	4	2	6	<b>Prüfung:</b>	2	40	42				151			
Arbeitsaufwand in h für:	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt																									
<b>Vorlesung:</b>	52	39	91																									
<b>Übung:</b>	8	4	12																									
<b>Laborpraktikum:</b>	4	2	6																									
<b>Prüfung:</b>	2	40	42																									
			151																									
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Digitaler Regelkreis:</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Praktische Realisierung und systemtheoretische Beschreibung</li></ul></li><li>• <b>Z-Transformation:</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Einsatz als Hilfsmittel zur Beschreibung und Analyse digitaler Systeme<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Stabilität</li><li>▪ Übergangsverhalten</li></ul></li></ul></li><li>• <b>Diskretisierung:</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Methoden zur diskreten Nachbildung kontinuierlicher Systeme</li></ul></li><li>• <b>Digitale PID-Regler:</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Aufbau, Realisierung und Entwurf im quasikontinuierlichen Fall</li></ul></li><li>• <b>Modellgestützte Digitalregler:</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Einheitliche Entwurfssystematik zum Design allgemeiner kompensierender Digitalregler mit den Anwendungen Polvorgabe und Entwurf auf endliche Einstellzeit</li></ul></li></ul>																											
<b>Inhalte der Laborübungen:</b>	Rechnerübung mit MATLAB: <ul style="list-style-type: none"><li>• Labor 1: Entwurf eines digitalen Reglers und Simulation mit MATLAB/Simulink</li></ul>																											
<b>Bewertung:</b>	schriftliche Klausur 120 min.																											
<b>Literatur:</b>	Empfohlene Zusatzliteratur: Lutz, H. und Wendt, W.: Taschenbuch der Regelungstechnik. Frankfurt, Deutsch Verlag, 10. Aufl., 2014																											
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	02.11.2016/GÖE																											

## Elektrische Anlagen und Netze

### Übertragung und Verteilung elektrischer Energie

<b>Titel:</b>	Übertragung und Verteilung elektrischer Energie			
<b>Kurzzeichen:</b>	EAN			
<b>Studiengang:</b>	Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Elektrotechnik und Informationstechnik/Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB)			
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Thomas Hunger			
<b>Studiensemester:</b>	6EB (Winter- und Sommersemester) 6EBE, 6ELB (Sommersemester)			
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4			
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5			
<b>Voraussetzungen:</b>	elektrotechnische Grundlagen			
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	Energieanlagen und Kraftmaschinen (EAK) Hochspannungstechnik, Grundlagen und Anwendungen (HS)			
<b>Ziele:</b>	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Grundstrukturen elektrischer Energieübertragungs- und -verteilungsnetze, deren Betriebsmittel und deren systemisches Zusammenwirken. Die Studierenden lernen, grundlegende Berechnungen zur Dimensionierung von Energieversorgungsanlagen durchzuführen.			
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	<p>Nach Ende dieser Lehrveranstaltung kennen die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur und Aufbau von Drehstromnetzen,</li> <li>• Symmetrische Komponenten,</li> <li>• Betriebsmittel der elektrischen Energieversorgung, insbesondere Transformatoren, Kabel und Freileitungen,</li> <li>• Berechnungsmethoden von Kurzschlussströmen im Drehstromnetz,</li> <li>• Grundlagen der Sternpunktbehandlungen im Drehstromnetz,</li> <li>• Personen- und Netzschutz in Niederspannungsnetzen.</li> </ul>			
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<b>Arbeitsaufwand in h</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
	<b>Vorlesung:</b>	40	40	80
	<b>Übung:</b>	12	18	30
	<b>Laborpraktikum:</b>	6	12	18
	<b>Prüfung:</b>	2	20	22
				150
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiewirtschaft, Daten, Begriffe,</li> <li>• Aufgaben und Strukturen von Übertragungs- und Verteilungsnetzen,</li> <li>• Berechnung von Drehstromnetzen mittels symmetrischer Komponenten,</li> <li>• Kurzschlussberechnungen, Fehlerarten, Nachbildung von Netzfehlern mit symmetrischen Komponenten,</li> <li>• Betriebsmittel in Drehstromnetzen,</li> <li>• Betriebsweise von Mittel- und Hochspannungsnetzen, Sternpunktbehandlung, Schaltgeräte und Schaltanlagen,</li> <li>• Schutzmaßnahmen nach VDE 0100.</li> </ul>			
<b>Inhalte der Laborübungen:</b>	Handschriftliche Berechnungen und Berechnungen mit Hilfe eines Netzberechnungsprogramms zu Fragestellungen der elektrischen Energieversorgung.			
<b>Bewertung:</b>	<p>schriftliche Klausur 120 min</p> <p><b>Zulassungsvoraussetzungen:</b> Testate der Laborversuche</p>			
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heuck, K., Dettmann, K.-D., Schulz, D.: Elektrische Energieversorgung, 9. Auflage, Springer Vieweg, 2013.</li> <li>• Hütte: Elektrische Energietechnik, Band 3, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1988.</li> <li>• Oeding, D.; Oswald, B.R.: Elektrische Kraftwerke und Netze, 7. Auflage, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2011.</li> <li>• Schwab, A.: Elektroenergiesysteme, Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie, 4. Auflage, Springer Vieweg, 2015.</li> </ul>			
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	14.07.2016 (HUT)			

**Hochspannungstechnik, Grundlagen und Anwendungen**

<b>Titel:</b>	Hochspannungstechnik, Grundlagen und Anwendungen																														
<b>Kurzzeichen:</b>	HS																														
<b>Studiengang:</b>	Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Elektro- und Informationstechnik/Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB)																														
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. K. Iselborn																														
<b>Studiensemester:</b>	6EB (Winter- und Sommersemester) 6EBE, 6ELB-SIT, 6ELB-PH, 6ELB-MA (Sommersemester)																														
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4																														
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5																														
<b>Voraussetzungen:</b>	Elektrische und magnetische Felder (EMF)																														
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	EB, ELB: Übertragung und Verteilung elektrischer Energie (EAN) EB: Transformatoren und Synchronmaschinen (EM2)																														
<b>Ziele:</b>	Die Studierenden kennen die hochspannungstechnischen Beanspruchungen von Isolierungen und deren Festigkeiten, können Beanspruchungen bestimmen und auf dieser Basis Isoliersysteme dimensionieren. Sie kennen wichtige Messverfahren und können ausgewählte Hochspannungsprüfungen selbstständig normkonform durchführen.																														
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wichtigen Größen in der Hochspannungstechnik und können ihre Bedeutung erklären,</li> <li>• können die Beanspruchungen elektrischer Isoliersysteme, ihre Ursachen sowie daraus resultierende Überbeanspruchungen, die zu einem Isolationsversagen führen können, beschreiben,</li> <li>• können Feldstärken in Isolieranordnungen berechnen, auch mithilfe marktüblicher Software, kennen die Festigkeiten von festen, flüssigen und gasförmigen Isolierstoffen, auch von Mischstoffdielektrika, und können daraus abgeleitet Isolierungen einfacher Betriebsmittel dimensionieren,</li> <li>• können die wichtigsten Messverfahren in der Hochspannungstechnik erläutern,</li> <li>• können grundlegende Hochspannungsprüfungen erläutern und selbstständig durchführen,</li> <li>• können Überspannungsschutzmaßnahmen beschreiben, die Wirkungsweise von Ableitern erläutern und Phasenableiter auswählen.</li> </ul>																														
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Arbeitsaufwand in h</th><th>Präsenzzeit</th><th>Selbststudium</th><th>Gesamt</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Vorlesung:</b></td><td>38</td><td>28</td><td>66</td></tr> <tr> <td><b>Übung:</b></td><td>6</td><td>12</td><td>18</td></tr> <tr> <td><b>Laborpraktikum:</b></td><td>10</td><td>25</td><td>35</td></tr> <tr> <td><b>Seminar:</b></td><td>3</td><td>12</td><td>15</td></tr> <tr> <td><b>Prüfung:</b></td><td>2</td><td>22</td><td>24</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>158</td></tr> </tbody> </table>			Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt	<b>Vorlesung:</b>	38	28	66	<b>Übung:</b>	6	12	18	<b>Laborpraktikum:</b>	10	25	35	<b>Seminar:</b>	3	12	15	<b>Prüfung:</b>	2	22	24				158
Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt																												
<b>Vorlesung:</b>	38	28	66																												
<b>Übung:</b>	6	12	18																												
<b>Laborpraktikum:</b>	10	25	35																												
<b>Seminar:</b>	3	12	15																												
<b>Prüfung:</b>	2	22	24																												
			158																												

<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Beanspruchungen von Isoliersystemen, Überspannungen</li> <li>• Einführung in die Isolationskoordination, Isolationspegel</li> <li>• Elektrische Felder in Hochspannungsbetriebsmitteln und Feldsteuerung <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Feldgüte technischer Anordnungen</li> <li>○ Dimensionierungsbeispiele</li> <li>○ Potenzialsteuerungen</li> <li>○ Numerische Verfahren zur Analyse und Auslegung von Betriebsmitteln</li> </ul> </li> <li>• Elektrische Festigkeit <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Versagenswahrscheinlichkeit, statistische Kennwerte</li> <li>○ Durchschlag in gasförmigen, festen und flüssigen Isolierstoffen</li> <li>○ Festigkeiten von Mischstoffdielektrika, insbesondere von Grenzschichten</li> <li>○ Verlustmechanismen und Verlustfaktor</li> <li>○ Richtwerte</li> </ul> </li> <li>• Einführung in die Hochspannungs-Mess- und -Prüftechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Erzeugung hoher Gleich-, Wechsel- und Impulsspannungen</li> <li>○ Messungen hoher Spannungen <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Funkenstrecken</li> <li>▪ Spannungsteiler und -messsysteme</li> <li>▪ Transientenrecorder</li> <li>▪ EMV-Probleme bei Impulsspannungs-Messungen</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• Zerstörungsfreie Isolationsprüfungen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kapazität</li> <li>○ Verlustfaktor</li> <li>○ Teilentladungs-Messtechnik</li> </ul> </li> <li>• Ausgleichsvorgänge im Hochspannungsnetz <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundlagen zur Berechnung von Ausgleichsvorgängen auf Leitungen</li> <li>○ Anwendung auf Energieübertragungssysteme</li> </ul> </li> <li>• Überspannungsschutz im Hochspannungsnetz, Ableiter <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Wirkungsweise und Kennwerte</li> <li>○ Schutzbereich</li> <li>○ Auswahl von Phasenableitern</li> </ul> </li> <li>• Ausgewählte Praktikumsversuche</li> </ul>
<b>Inhalte der Laborübungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Festigkeit und Durchschlagspannung in Luft bei verschiedenen Elektrodenformen</li> <li>• Messen und Prüfen mit hoher Wechselspannung</li> <li>• Erzeugen, Messen und Prüfen mit hoher Blitzstoßspannung</li> <li>• Impulsverhalten von Hochspannungsteilern</li> <li>• Teilentladungs-Messtechnik</li> <li>• Überspannungen auf Leitungen und Wanderwellen: Messung und Simulation</li> </ul>
<b>Seminararbeit/Hausarbeit</b>	Jeder Teilnehmer fertigt eine Seminararbeit zu einem aktuellen Thema aus dem Bereich Hochspannungstechnik an.
<b>Bewertung:</b>	<p>schriftliche Klausur 120 min.</p> <p><b>Zulassungsvoraussetzungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreiche Teilnahme am Praktikum in Hochspannungstechnik</li> <li>• Seminararbeit/Hausarbeit</li> </ul>

<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Iselborn, K.: Hochspannungstechnik, Grundlagen und Anwendungen. Skriptum mit Übungsaufgaben und Praktikumsanleitungen</li></ul> <p>Weiterführende Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Beyer, M.; Boeck, W.; Möller, K.; Zaengl, W.: Hochspannungstechnik. Berlin: Springer, 1986</li><li>• Kind, D., Kärner, H. Hochspannungs-Isoliertechnik. Braunschweig; Vieweg, 1982</li><li>• Küchler, A.: Hochspannungstechnik: Grundlagen - Technologie - Anwendungen. 3. A. Berlin: Springer, 2009</li><li>• Kuffel, E., Zaengl, W.S., Kuffel, J: High Voltage Engineering: Fundamentals. 2. A. Elsevier: Oxford, 2000</li><li>• Takuma, T., Tschumrat, B. Electric Fields in Composite Dielectrics and their Applications. Dordrecht: Springer, 2010</li><li>• Hauschild, W., Mosch, W. Statistik für Elektrotechniker. Berlin: VEB, 1984</li><li>• Hauschild, W., Lemke, E. High-Voltage Test and Measuring Techniques. Heidelberg: Springer, 2013</li><li>• Kind, D., Feser, K.: High Voltage Test Techniques. 2. A. Oxford: Newnes, 2001</li><li>• Schwab, A.: Hochspannungsmesstechnik. 2. A. Berlin: Springer, 1981</li><li>• Schon, K. High Impulse Voltage and Current Measurement Techniques. Berlin: Springer, 2013</li></ul>
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	31.10.2016 ISE

## Steuerungstechnik

### System- und Programmentwurf für Speicherprogrammierbare Steuerungen

<b>Titel:</b>	System- und Programmentwurf für speicherprogrammierbare Steuerungen																							
<b>Kurzzeichen:</b>	SP1																							
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Elektrotechnik und Informationstechnik/Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB) Mechatronik, Bachelor (MEB)																							
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr.-Ing. Matthias Seitz																							
<b>Studiensemester:</b>	4. Semester, in ELB 6. Semester (Winter- und Sommersemester)																							
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4 SWS																							
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5 ECTS																							
<b>Voraussetzungen:</b>	Informationstechnische Grundlagen (DV1/2 bzw. DP1/2), Digitaltechnik (DK)																							
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	Einführung in die Regelungstechnik (RG1)																							
<b>Ziele:</b>	Die Studierenden sollen die wesentlichen Systemstrukturen von speicherprogrammierbaren Steuerungen und Entwurfsverfahren für ihre Programmierung kennen und anhand einfacher Beispiele aus der Fabrik- und Prozessautomatisierung anwenden lernen.																							
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Nach Ende dieser Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"><li>• automatisierungstechnische Aufgabenstellungen zu abstrahieren,</li><li>• SPS-Programme mit geeigneten Entwurfsmethoden zu erstellen,</li><li>• SPS-Software zu strukturieren,</li><li>• die Systemarchitektur einer SPS zu verstehen,</li><li>• die wichtigsten Programmbausteine und Programmiersprachen anzuwenden,</li><li>• einfache Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomatisierung zu konzipieren.</li></ul>																							
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<table><tr><th>Arbeitsaufwand in h</th><th>Präsenzzeit</th><th>Selbststudium</th><th>Gesamt</th></tr><tr><td><b>Vorlesung:</b></td><td><b>38</b></td><td><b>20</b></td><td><b>58</b></td></tr><tr><td><b>Laborpraktikum:</b></td><td><b>22</b></td><td><b>45</b></td><td><b>67</b></td></tr><tr><td><b>Prüfung:</b></td><td><b>2</b></td><td><b>22</b></td><td><b>24</b></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td><b>149</b></td></tr></table>				Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt	<b>Vorlesung:</b>	<b>38</b>	<b>20</b>	<b>58</b>	<b>Laborpraktikum:</b>	<b>22</b>	<b>45</b>	<b>67</b>	<b>Prüfung:</b>	<b>2</b>	<b>22</b>	<b>24</b>				<b>149</b>
Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt																					
<b>Vorlesung:</b>	<b>38</b>	<b>20</b>	<b>58</b>																					
<b>Laborpraktikum:</b>	<b>22</b>	<b>45</b>	<b>67</b>																					
<b>Prüfung:</b>	<b>2</b>	<b>22</b>	<b>24</b>																					
			<b>149</b>																					
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Aufbau und Strukturen industrieller Steuerungen</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Aufbau und Wirkungsweise von SPSen</li><li>○ Feldbustechnik</li><li>○ Bedienen und Beobachten</li></ul></li><li>• <b>Strukturierte SPS-Programmierung</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Software-, Programmier- und Kommunikationsmodell nach IEC 61131</li><li>○ Strukturierte SPS-Programmierung</li></ul></li><li>• <b>Analoge und binäre Verknüpfungssteuerungen</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Schaltungsentwurfsverfahren</li><li>○ Einzelsteuerfunktionen und ihre Betriebsarten und Schutzfunktionen</li><li>○ Analogwertverarbeitung und Regelung</li></ul></li><li>• <b>Ablaufsteuerungen</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Aufbau von Ablaufketten</li><li>○ Entwurf und Analyse von Ablaufketten</li><li>○ Kommunikation zwischen Ablauf- und Verknüpfungssteuerungen</li><li>○ Betriebsarten und Schutzfunktionen von Ablaufsteuerungen</li></ul></li><li>• <b>Objektorientierte SPS-Programmierung</b></li></ul>																							
<b>Inhalte der Laborübungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Labor 1: Einstieg in STEP 7, Bedienen und Beobachten</li><li>• Labor 2: Strukturierte Programmierung nach IEC 61131</li><li>• Labor 3: Automatenentwurf für sequenzielle Steuerungen</li><li>• Labor 4: Betriebsarten, Analogwertverarbeitung und Regelungen</li><li>• Labor 5: Ablaufsteuerungen</li></ul>																							
<b>Bewertung:</b>	Schriftliche Klausur 120 min. <b>Zulassungsvoraussetzung:</b> Erfolgreiche Teilnahme am Laborpraktikum.																							

<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• M. Seitz: "Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation", 4. Auflage, Hanser Verlag, 2015.</li><li>• K.-H. John, M. Tiegelkamp: "IEC61131-3: „Programming Industrial Automation Systems“, ISBN 3-540-67752-6, Springer Vlg., 2001.</li></ul>
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	01.08.2016 Set



## Kommunikationstechnik

### Industrielle Kommunikationstechnik

<b>Titel:</b>	Industrielle Kommunikationstechnik																										
<b>Kurzzeichen:</b>	IK																										
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Elektrotechnik und Informationstechnik/Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB) Mechatronik, Bachelor (MEB)																										
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr. C. Hübner																										
<b>Studiensemester:</b>	6EB, 6UB, 4/6/7 MEB-b (Winter- und Sommersemester) 6UBE, 6EBE, 6ELB-SIT, 6 ELB-MA WMEA (Sommersemester) 7ELB-PH WMAT (Wintersemester)																										
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4																										
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5																										
<b>Voraussetzungen:</b>	Voraussetzungen: Grundstudium, SYT, MA3, GSE2																										
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine																										
<b>Ziele:</b>	Vermittlung von Kenntnissen in digitaler Datenübertragung und in der Technik und Anwendung von Feldbussystemen.																										
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	<p>Nach der Teilnahme an diesem Modul ist der Studierende in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Prinzipien der digitalen Datenübertragung zu verstehen,</li> <li>• Eigenschaften und Einsatzbereiche verschiedener Übertragungsmedien zu überblicken,</li> <li>• Medien, Schnittstellen und Protokolle aufgabenbezogen auszuwählen und einzusetzen,</li> <li>• die Vor- und Nachteile von Bussystemen in automatisierungstechnischen Anwendungen zu beurteilen.</li> </ul>																										
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Arbeitsaufwand in h</th><th>Präsenzzeit</th><th>Selbststudium</th><th>Gesamt</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Vorlesung:</b></td><td>40</td><td>20</td><td>60</td></tr> <tr> <td><b>Übung:</b></td><td>12</td><td>18</td><td>30</td></tr> <tr> <td><b>Laborpraktikum:</b></td><td>8</td><td>20</td><td>28</td></tr> <tr> <td><b>Prüfung:</b></td><td>2</td><td>22</td><td>24</td></tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td>142</td></tr> </tbody> </table>			Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt	<b>Vorlesung:</b>	40	20	60	<b>Übung:</b>	12	18	30	<b>Laborpraktikum:</b>	8	20	28	<b>Prüfung:</b>	2	22	24				142
Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt																								
<b>Vorlesung:</b>	40	20	60																								
<b>Übung:</b>	12	18	30																								
<b>Laborpraktikum:</b>	8	20	28																								
<b>Prüfung:</b>	2	22	24																								
			142																								

<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Einführung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bedeutung und Geschichte der Kommunikationstechnik</li> <li>○ Beispiele von Diensten, Netzen und Medien</li> </ul> </li> <li>• <b>Grundlagen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Modell eines Kommunikationssystems</li> <li>○ Topologie von Netzen</li> <li>○ Protokollhierarchien, Normungsgremien und ISO/OSI Referenzmodell</li> </ul> </li> <li>• <b>Übertragungsmedien</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Metallische Leiter</li> <li>○ Lichtwellenleiter</li> <li>○ Funkübertragung</li> </ul> </li> <li>• <b>Bitübertragungsschicht (Physical Layer)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Nachrichtenübertragung im Basisband <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Grundbegriffe (Baudrate, Bitrate)</li> <li>▪ Signale</li> <li>▪ Synchronisation</li> <li>▪ Leitungscodierung</li> </ul> </li> <li>○ Leistungsmerkmale eines Übertragungskanals <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bandbreite und Delay</li> <li>▪ Übertragungsstörungen</li> <li>▪ Nyquist- und Shannon-Theorem</li> </ul> </li> <li>○ Nachrichtenübertragung über modulierte Träger</li> <li>○ Dezibel-Rechnung</li> <li>○ Beispiele für Schnittstellen: 4-20mA, HART, RS232, RS485, Parallelport</li> </ul> </li> <li>• <b>Sicherungsschicht (Data Link Layer)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bitstopfen und Rahmenbegrenzung</li> <li>○ Fehlererkennung und -korrektur (Parität, CRC)</li> <li>○ Flusskontrolle (Handshake, Stop and Wait, Sliding Window)</li> <li>○ Protokoll- und Schnittstellenbeispiele: HDLC, USB</li> <li>○ Medienzugangskontrolle (Aloha, CSMA/CD, CSMA/CA)</li> </ul> </li> <li>• <b>Feldbussysteme</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Automatisierungsebenen</li> <li>○ Einsatzgebiete und Anforderungen für Feldbusse</li> <li>○ Feldbusstandards</li> <li>○ Auswahlkriterien für Feldbussysteme (Übertragungsrate, Teilnehmerzahl, Buslänge, Medium, Datenfeldlänge, Zugriffsverfahren, Datensicherheit, Marktverbreitung, Protokollebenen, Zeitverhalten, Eigendiagnostik, Umgebungsbedingungen, EMV, Wirtschaftlichkeit)</li> <li>○ Anwendungen in der Prozessautomatisierung, Fertigungsautomatisierung und Fahrzeugtechnik</li> <li>○ Beispiele für Feldbusse: Profibus, CAN</li> </ul> </li> <li>• <b>Rechnernetze</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Netztechnologien im LAN und WAN <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ethernet</li> <li>▪ WLAN, ISDN, DSL, GSM</li> </ul> </li> <li>○ Netzkomponenten und Netzkopplung</li> <li>○ TCP/IP-Protokoll</li> </ul> </li> </ul>
<b>Inhalte der Laborübungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Labor 1:</b> Rechnernetzwerk mit Ethernet und TCP/IP</li> <li>• <b>Labor 2:</b> Drahtlose Sensorik und Aktorik</li> </ul>
<b>Bewertung:</b>	schriftliche Klausur 120 min <b>Zulassungsvoraussetzungen:</b> Testate der Laborversuche
<b>Literatur:</b>	Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	10.09.2016 Hbn

## **Wahlpflichtmodul Energie- und Automatisierungstechnik**

siehe E1.3: Bachelor Wahlmodule ENAT

## **Wahlpflichtmodul System- und Informationstechnik**

siehe E1.4: Bachelor Wahlmodule SIT

## Erziehungswissenschaften und Didaktik

### Allgemeine Technikdidaktik

<b>Titel:</b>	Allgemeine Technikdidaktik			
<b>Kurzzeichen:</b>	ATD			
<b>Studiengang:</b>	Elektrotechnik und Informationstechnik/Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB)			
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr. Thomas Vogel			
<b>Studiensemester:</b>	3ELB (Wintersemester)			
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4			
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5			
<b>Voraussetzungen:</b>	GP			
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	Keine			
<b>Ziele:</b>	Das Modul soll eine erste Einführung in die theoretische Grundlegung des Lernens, die didaktische Seite der Technik und die für das Gestalten von Lehr-Lern-Situationen bedeutsamen Methoden geben. Durch ein systemisch angelegtes Studienkonzept werden die unterrichtsbezogenen Handlungsfelder der Lehrerin / des Lehrers vorbereitet, und die Studierenden erhalten soviel pädagogisches Grundwissen, dass sie in der Lage sind, die berufspädagogische Praxis während ihres Schulpraktikums zu beobachten, zu analysieren und erste Lehrerfahrungen zu sammeln.			
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Die Studierenden sollen am Ende des Moduls in der Lage sein, zwischen der Ingenieur(innen)perspektive, der Berufsschullehrer(innen)perspektive und der Perspektive der Auszubildenden und Lernenden zu unterscheiden und dies in ihrem pädagogischen Handeln zu berücksichtigen. Sie sind in der Lage, zwischen handlungsorientierten und lehrkraftzentrierten Bildungsprozessen zu unterscheiden und dies auch in die Gestaltung eigener Bildungsprozesse einfließen zu lassen.			
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<b>Arbeitsaufwand in h</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
	<b>Seminar:</b>	30	35	65
	<b>Übung:</b>	30	35	65
	<b>Prüfung:</b>	2	18	20
				150
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeit, Technik und Bildung in ihrem Wechselverhältnis</li> <li>• Entwicklung, Lernen und Sozialisation im Medium des Berufes und der Arbeit</li> <li>• Institutionales Lernen in Schule und Betrieb</li> <li>• Gestaltung beruflicher Bildungsprozesse</li> <li>• Technik als Gegenstand beruflicher Facharbeit</li> <li>• Einführung in das Schulpraxissemester</li> </ul>			
<b>Bewertung:</b>	Referat; Anfertigung eines Unterrichtsentwurfs			
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schmayl, W. (2010): Didaktik allgemeinbildenden Technikunterrichts. Baltmannsweiler.</li> <li>• Vogel, T. (2011): Naturgemäße Berufsbildung – Gesellschaftliche Naturkrise und berufliche Bildung im Kontext Kritischer Theorie. Nordestedt.</li> <li>• Meyer, Hilbert (2014): Leitfaden Unterrichtsvorbereitung (9. Auflage) Berlin : Cornelsen</li> </ul>			
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	14.12.2018 Vogel			

### Grundlagen der Lehr- und Lernorganisation

<b>Titel:</b>	Grundlagen der Lehr- und Lernorganisation
<b>Kurzzeichen:</b>	LLO
<b>Studiengang:</b>	Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Elektrotechnik u. Informationstechnik/Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB)
<b>Dozentin:</b>	N.N.

<b>Studiensemester:</b>	4 ELB (Sommersemester)			
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4			
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5			
<b>Voraussetzungen:</b>	GP			
<b>Parallelveranstaltungen:</b>				
<b>Ziele:</b>	Das Modul gibt eine erste Einführung in die theoretische Grundlegung des Lernens und die für das Gestalten von Lehr-Lern-Situationen bedeutsamen Strukturen, Prozesse und didaktischen Methoden. Durch ein systemisch angelegtes Studienkonzept werden die unterrichts-bezogenen Handlungsfelder der Lehrerin / des Lehrers vorbereitet.			
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	<p>Nach Ende dieser Lehrveranstaltung haben die Studierenden Kenntnisse über:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Handlungsfelder der Lehrerin/des Lehrers,</li> <li>• Beobachtung, Analyse, Diagnostik und Planung von Unterricht,</li> <li>• Konzeption, Durchführung, Reflektion und Auswertung von Unterrichtsstunden</li> <li>• Grundlagen, Modelle, Ziele und Kulturen des Lernens</li> <li>• Qualitätsmerkmale wirksamer Lehr-Lern-Arrangements</li> <li>• Planung und Gestaltung von Lehr-Lern-Arrangements</li> <li>• Konzepte, Strategien, Prinzipien, Methoden und Sozialformen für Lehr-Lern-Arrangements</li> <li>• Profession, Professionalität und Professionalisierung der Lehrerin / des Lehrers</li> <li>• Erste Planungen und Realisierungen in der Praxis</li> </ul>			
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<b>Arbeitsaufwand in h</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
	<b>Seminar:</b>	30	30	60
	<b>Übung:</b>	30	66	90
				150
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterrichtsbezogene Handlungsfelder der Lehrerkraft</li> <li>• Didaktische Modelle</li> <li>• Beobachtung, Analyse, Diagnostik und Planung von Unterricht aus der Perspektive der Schulpädagogik</li> <li>• Prinzipien und Methoden der Gestaltung von Lehr-Lern-Prozessen</li> <li>• Konzeption und Dokumentation von Unterricht</li> <li>• Konkrete Durchführung einer Stunde</li> <li>• Unterricht reflektieren und auswerten</li> <li>• Die Methodik des Seminars ermöglicht den Studierenden, sich die einzelnen Themen in einem interaktiven Rahmen weitgehend selbst zu erschließen. Dabei werden sie unterstützt, neues Wissen aktiv in ihre bereits vorhandenen kognitiven Strukturen zu integrieren. Die Seminararchitektur und die Methoden entsprechen ihrerseits den für modernen Unterricht propagierten Formen des Lehrens und Lernens (Apprenticeship-Modell).</li> </ul>			
<b>Bewertung:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzeption einer Unterrichtsstunde, deren Realisierung, Auswertung und Reflexion</li> <li>• Dokumentation</li> <li>• Präsentation</li> </ul> <p>Das erfolgreiche Ablegen der Studienleistung (SL) ist jeweils Voraussetzung für die Ablegung der Prüfungsleistung (PL). Leistungspunkte werden nach erfolgreicher Erbringung der PL vergeben.</p>			
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dumont, H.; Istance, D. &amp; Benavides, F. (2010). The Nature of Learning. Using Research to Inspire Practice. Paris: Centre for Educational Research and Innovation.</li> <li>• Esslinger-Hinz, I. &amp; Sliwka, A. (2011). Schulpädagogik. Weinheim und Basel: Beltz.</li> <li>• Krüger, H.-H. &amp; Helsper, W. (Hrsg.) (2007): Einführung in Grundbegriffe und Grundfragen der Erziehungswissenschaft. Opladen &amp; Farmington Hills, Verlag Barbara Budrich.</li> <li>• Ziener, G. (2006): Bildungsstandards in der Praxis. Kompetenzorientiert unterrichten. Kallmeyer Verlag in Verbindung mit Klett: Seelze-Velber.</li> </ul>			
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	17.12.2018 Hauske/Vogel			

**Wahlmodul Erziehungswissenschaften und Didaktik**

<b>Titel:</b>	Technik in sozialer und humaner Dimension (TSHD) (Wahlmodul Erziehungswissenschaften und Didaktik)			
<b>Kurzzeichen:</b>	EuD			
<b>Studiengang:</b>	Elektrotechnik und Informationstechnik/Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB)			
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr. Thomas Vogel			
<b>Studiensemester:</b>	7ELB (Wintersemester)			
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4			
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5			
<b>Voraussetzungen:</b>	Allgemeine Technikdidaktik (ATD)			
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine			
<b>Ziele:</b>	Die Studenten sollen in diesem Wahlpflichtmodul die Fähigkeit erwerben, ihre ingenieurwissenschaftliche Sichtweise von Technik zu erweitern und Technik in seinen humanen und sozialen Dimensionen (Ropohl) zu begreifen. Anhand ausgewählter Fallstudien sollen die Studenten in die Lage versetzt werden, Technik als etwas Gestaltetes zu erkennen und damit eine Haltung entwickeln, die Technik als Gestaltbares begreift.			
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Schlüsselkompetenz: Analytische und historische Reflektion, Reflexion der philosophischen, ökonomischen und/oder historischen Perspektiven auf Technik. Lehr-, Lern- und Prüfungsformen: Vertiefung und selbständige Bearbeitung ausgewählter Themen in Form von Gruppendiskussionen und Textlektüren. Bearbeitung einer ausgewählten Thematik und Präsentation (z.B. Referat, Poster u.a.)			
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<b>Arbeitsaufwand in h</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
	<b>Seminar:</b>	60	60	120
	<b>Prüfung:</b>	2	28	30
				150
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische Entwicklung von Technik</li> <li>• Technik und Ethik</li> <li>• Technik und Gesellschaft</li> <li>• Technik und Ökonomie</li> <li>• Technik in der gesellschaftlichen Naturkrise</li> </ul>			
<b>Bewertung:</b>	Referat/Präsentation			
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hubig, C.; Huning, A.; Ropohl, G. (Hrsg.) (2013): Nachdenken über Technik: Die Klassiker der Technikphilosophie und neuere Entwicklungen / 3., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Edition Sigma.</li> <li>• Vogel, T. (2011): Naturgemäße Berufsbildung – Gesellschaftliche Naturkrise und berufliche Bildung im Kontext Kritischer Theorie. Norderstedt : Books on Demand.</li> <li>• König, W.(Hrsg, 1997): Propyläen Technikgeschichte</li> <li>• Fischer, P.(1996): Technikphilosophie. Reclam</li> </ul>			
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	14.12.2018 Vog			

**Praktisches Studiensemester****Schlüsselkompetenzen, Industriepraktikum, Kolloquium, Schulpraktikum, Unterrichtsdokumentation und Reflexion zum Schulpraktikum**

<b>Titel:</b>	Praktisches Studiensemester
<b>Kurzzeichen:</b>	Industriepraktikum (IP) Seminar Schlüsselkompetenzen (SSK) Kolloquium zum Industriepraktikum (KPS) Schulpraktikum (SPM1) Unterrichtsdokumentation und Reflexion (UDR)
<b>Studiengang:</b>	Elektro- und Informationstechnik/Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB)
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr. H. Merz (Leiter des Praktikantenamts)

<b>Studiensemester:</b>	5ELB (Winter- und Sommersemester)
<b>Semesterwochenstunden:</b>	-
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	30 (IP: 20; SSK: 2; KPS: 3; SPM1: 2; UDR: 3)
<b>Voraussetzungen:</b>	Module des 1. bis 4. Regelstudiensemesters
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine
<b>Ziele:</b>	<p>Das Modul Praktisches Studiensemester besteht aus den Teilmodulen PS, SSK, KPS, SPM1 und UDR.</p> <p>Bei ihrer <b>Industrietätigkeit</b> (IP) im Betrieb sollen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>das Studienwissen durch selbstständige ingenieurnahe Tätigkeiten vertiefen und ergänzen,</li> <li>die Arbeitsbedingungen und -methoden des Ingenieurs in der industriellen Praxis kennen lernen.</li> </ul> <p>Durch die begleitende Berichterstattung (mündlich beim Besuch durch einen Professor der Fakultät für Elektrotechnik, schriftliche Berichte an den Fachberater) lernen die Studierenden, technische Sachverhalte und Tätigkeiten zu präsentieren und zu beschreiben.</p> <p>Das <b>Seminar Schlüsselkompetenzen</b> (Blockveranstaltungen - SSK) im praktischen Studiensemester dient der Ergänzung des Studienwissens mit Schlüsselqualifikationen (soft skills). Die einzelnen Seminare vermitteln grundlegende Kenntnisse in Präsentationstechnik und Rhetorik sowie in den Themenfeldern Berufseinstieg und Schlüsselkompetenzen. Sie tragen somit zur Persönlichkeitsbildung bei und bereiten auf die Industrietätigkeit im praktischen Studiensemester vor.</p> <p>Im abschließenden <b>Kolloquium</b> (Referat) sollen die Studierenden die Fähigkeit üben, ihre Projekte einem kritischen Fachpublikum vorzustellen und sie methodisch zu reflektieren. Dabei sollen sie sich mit der Lehrperson und anderen Studierenden diskursiv über Inhalte und Methoden austauschen und voneinander lernen.</p> <p>Das <b>Schulpraktikum</b> (SPM1) in der Bachelorphase dient der Berufsorientierung und der Stärkung des Bezugs zur Schulpraxis und soll ein frühzeitiges Kennenlernen des gesamten Tätigkeitsfelds Schule ermöglichen. Der Schulalltag mit den verschiedenen Unterrichtssituationen und den Eigenheiten des Lehrerberufs wird von den Studierenden unmittelbar erfahren, insbesondere auch die berufsspezifischen Handlungsfelder.</p> <p>Im Modul <b>Unterrichtsdokumentation und Reflexion</b> (UDR) erhalten die Studierenden ein Feedback über erste Erfahrungen im Schulpraktikum und das erste Erproben von didaktischen Arrangements.</p>
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	<p>Nach Besuch des <b>Seminars Schlüsselkompetenzen</b> haben die Studierenden grundlegende Kenntnisse in betriebsrelevanten Themengebieten erworben.</p> <p>Nach Ableistung des 18-wöchigen <b>Industriepraktikums</b> haben die Studierenden vertiefte Einblicke in die Tätigkeiten eines Ingenieurs der Automatisierungstechnik erworben, erste Industrieprojekte bearbeitet und darüber berichtet.</p> <p>Nach Ableistung des zweiwöchigen ersten <b>Schulpraktikums</b> haben die Studierenden erste Erfahrungen gesammelt beim:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Beobachten unterrichtlicher Prozesse mittels der Qualitätsmerkmale <ul style="list-style-type: none"> <li>klare Strukturierung</li> <li>echte Lernzeit</li> <li>wertschätzender Umgang</li> <li>Planungsbeteiligung</li> <li>Feedback</li> <li>u. a. m.</li> </ul> </li> </ul> <p>wie sie im Verlauf des Studiums in den Modulen „Grundlagen der Psychologie (GP)“, „Allgemeine Technikdidaktik (ATD)“ sowie „Grundlagen der Lehr-Lern-Organisation (LLO)“ erarbeitet worden sind</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notieren von Beobachtungen und Erfahrungen im Unterricht sowie Reflektieren derselben als Vorbereitung für das Modul Unterrichtsdokumentation und Reflexion</li> <li>• Übernehmen von Unterrichtsabschnitten (z. B. Durchführung von Demonstrationsexperimenten, Aufbauen von Versuchen, Betreuung von Kleingruppen)</li> <li>• Nach Teilnahme am Teilmodul <b>Unterrichtsdokumentation und Reflexion (UDR)</b> haben die Studierenden gelernt, Erfahrungen im Schulpraktikum zu reflektieren, und sie haben die ersten Schritte zum Aufbau eines professionellen Verständnisses als Lehrerpersönlichkeit zurückgelegt.</li> </ul>			
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<b>Arbeitsaufwand in h</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
	<b>Industrietätigkeit:</b>	660		660
	<b>Schulpraktikum</b>	60		60
	<b>Unterrichts-dokumentation und Reflexion</b>		90	90
	<b>Seminar:</b>	50	10	60
	<b>Referat:</b>	20 min	30	30
				900
<b>Inhalte:</b>	<p>Alle Seminarveranstaltungen werden vom Career Center der Hochschule Mannheim angeboten. Insgesamt müssen 50 UE (1 UE = 45 min) belegt werden, damit das Seminar anerkannt werden kann. Die Termine der Veranstaltungen und Informationen zu den jeweiligen Lehrinhalten finden sich auf der Webseite: <a href="http://www.career.hs-mannheim.de">http://www.career.hs-mannheim.de</a>. Dort ist auch die Anmeldung möglich.</p> <p>Die Studierenden müssen aus den nachfolgend aufgeführten Seminaren mind. 50 UE nach freier Wahl belegen.</p> <p>Seminare mit 25 UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfolgreich referieren und präsentieren</li> <li>• Gesund im Beruf</li> <li>• Gruppenarbeit und Arbeitsorganisation</li> <li>• Kreatives Schreiben</li> <li>• Öffentlichkeitsarbeit</li> <li>• Präsentation und Visualisierung</li> <li>• Präsentationstechnik und Rhetorik</li> <li>• Projektmanagement</li> <li>• Technik und Recht</li> <li>• Gelebte</li> </ul> <p>Seminare mit 16 UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kreativitätstechniken für Ingenieure/-innen</li> <li>• Interkulturelles Training</li> </ul> <p>Seminare mit 8 UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kommunikationstraining</li> <li>• Kreativitätstechniken für Ingenieure/-innen</li> <li>• Projektmanagement intensiv</li> </ul> <p>Seminare mit 5 UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitssicherheit</li> <li>• Assessment-Center-Training</li> <li>• Das Lernen lernen</li> <li>• Die ersten 100 Tag im Job</li> <li>• Einstiegsgehälter, Berufseinstieg und Tarifvertrag</li> <li>• Gender und Kleidung</li> <li>• Interaktives Training zum Vorstellungsgespräch</li> <li>• Männer sind vom Mars, Frauen von der Venus</li> </ul>			



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Psychische Belastung in der Arbeitswelt</li> <li>• Rhetorik für Frauen: Ich habe was zu sagen, aber wie?</li> <li>• Work-Life-Balance</li> <li>• Zeitmanagement</li> </ul> <p>Seminare mit 4 UE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewerbungstraining</li> <li>• Financial Education</li> <li>• Gehaltsverhandlung</li> <li>• Internationalität von Unternehmen in globalen Märkten</li> <li>• Steuertipps</li> <li>• Teamfähigkeit</li> <li>• Technologiefolgenabschätzung – einst und heute</li> </ul> <p>Die Liste der Seminare wird fortlaufend ergänzt. Das jeweils aktuelle Angebot findet sich in der PS-Informationsbroschüre und auf der Webseite des Career Centers.</p>
<b>Bewertung:</b>	<p><b>Studienleistungen (SL):</b> A: Regelmäßige Teilnahme (Anwesenheitspflicht) bei den Seminaren für Schlüsselkompetenzen; PB: Schulpraxisbericht; UD: Unterrichtsdokumentation</p> <p><b>Prüfungsleistungen (PL):</b> B: Schriftlicher Endbericht über das Industriepraktikum; R (Referat im KPS)</p> <p><b>Modulnote:</b> Die Note für das Modul Praktisches Studiensemester setzt sich zusammen aus den Noten für den (B) Endbericht über die Industrietätigkeit und das Referat (R) im Verhältnis 2:1. Die erfolgreiche Absolvierung des Moduls PS ist Voraussetzung für die Ausgabe der Bachelorarbeit</p> <p><b>Seminar Schlüsselkompetenzen:</b> Bei allen Veranstaltungen herrscht Anwesenheitspflicht (A). Ein Seminarschein wird nur dann ausgegeben, wenn die jeweilige Veranstaltung ohne Fehlzeiten besucht wurde. Bei erfolgreicher Teilnahme am Seminar (Blockveranstaltung) werden vom Career Center entsprechende Seminarscheine ausgegeben, die beim Praktikantenamt der Fakultät vorgelegt werden müssen, damit eine Meldung an das Prüfungsamt über die erfolgreiche Teilnahme am SSK erfolgen kann.</p> <p><b>Industriepraktikum (IP):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden hinterlegen vor Antritt des Industriepraktikums eine E-Mail-Adresse und eine Telefonnummer, unter denen sie während des PS vom Praktikantenamt der Fakultät erreichbar sind.</li> <li>• Die Studierenden und ihre Betreuer im Industriepraktikum werden von einem Professor der Fakultät für Elektrotechnik vor Ort besucht und berichten detailliert über ihr Projekt.</li> <li>• Die Studierenden müssen 10 Wochen nach Start des Praktikums einen Zwischenbericht als Vorversion des Endberichts in elektronischer Form an den zuständigen Fachberater abliefern (mittels Lernplattform Moodle). Der Zwischenbericht wird gelesen, und die Studierenden erhalten eine Rückmeldung, ggf. mit Korrekturhinweisen. Der Endbericht ist nach Beendigung des Praktikums am Ende der ersten Vorlesungswoche des Folgesemesters in Papierform abzugeben und wird benotet. Es wird ein Termin zur Durchsprache des Schulberichts mit den Studierenden vereinbart, in der Regel spätestens vier Wochen nach dem Abgabetermin. Sollte der Bericht mit der Note 4,7 oder 5,0 bewertet worden sein, wird eine Nachbearbeitungsfrist von vier Wochen eingeräumt.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nach Beendigung des Industriepraktikums ist eine Bescheinigung des Unternehmens vorzulegen, dass 90 Präsenztage absolviert wurden (Anwesenheitspflicht).</li> </ul> <p><b>Schulpraktikum (SPM1):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden hinterlegen vor Antreten des Schulpraktikums die Adresse der Schule, eine E-Mail-Adresse und eine Telefonnummer, unter denen sie während des SPM1 vom Studiengangleiter und vom Praktikantenamt der Fakultät erreichbar sind.</li> <li>Am Ende des Schulpraktikums müssen die Studierenden eine Bescheinigung der Schule über 10 Präsenztage vorlegen (Anwesenheitspflicht).</li> <li>Am Ende des Schulpraktikums müssen die Studierenden einen Bericht (PB) über das SPM1 vorlegen. In diesem sollen sie zeigen, dass sie sich im Verlauf des Schulpraktikums mit den Themen:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Beobachten unterrichtlicher Prozesse auf der Basis von Qualitätsmerkmalen</li> <li>Notieren von Beobachtungen und Erfahrungen im Unterricht</li> <li>Übernehmen von Unterrichtsabschnitten u. a.</li> </ul> </li> <li>auseinandergesetzt haben und die Inhalte und Erkenntnisse schriftlich dokumentieren können. Im Mittelpunkt soll die Beschreibung der ausgeübten Tätigkeiten stehen. Es ist jedoch keinesfalls eine chronologische Darstellung der Tätigkeiten erlaubt, sondern diese müssen in einen qualifizierten Bericht eingebettet werden. Die Länge des Berichts soll 5 Seiten nicht überschreiten. Er ist spätestens 4 Wochen nach Beendigung des Schulpraktikums zusammen mit der Bescheinigung der Präsenztage im Praktikantenamt abzugeben.</li> </ul> <p><b>Beispiel</b> für den Aufbau des Schulberichts:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Deckblatt mit Name des/der Studierenden, Studiengang, Matrikelnummer, Zeitraum des Schulpraktikums, Anschrift der Schule</li> <li>o Zusammenfassung der Tätigkeiten</li> <li>o (Kurze) Vorstellung der Schule</li> <li>o Grundlagen der Unterrichtsbeobachtung</li> <li>o Beispiel für eine beobachtete Unterrichtseinheit</li> <li>o Quellenverzeichnis</li> </ul> <p>Der Studiengangleiter wird den Bericht durchlesen und mit bestanden (BE) bzw. nicht bestanden (NB) bewerten. Es wird ein Termin zur Durchsprache des Schulberichts mit dem Studierenden vereinbart, in der Regel spätestens vier Wochen nach dem Abgabetermin. Sollte der Bericht mit NB bewertet worden sein, wird eine Nachbearbeitungsfrist von vier Wochen eingeräumt. Wenn die Studienleistung erfolgreich erbracht ist, wird dies ans Prüfungsamt gemeldet und im Statusbericht gelistet.</p> <p><b>Unterrichtsdokumentation und Reflexion (UDR):</b> Am Ende des SPM1 ist weiterhin im Rahmen des Moduls UDR eine Unterrichtsdokumentation (UD) anzufertigen und an der PH Heidelberg beim Dozenten des Moduls UDR vorzulegen. Die UD muss vorgegebenen Kriterien genügen und wird mit bestanden (BE) oder nicht bestanden (NB) benotet. Die Bewertung wird an den Studiengangleiter der Hochschule Mannheim gemeldet. Wenn die Studienleistung UD erfolgreich erbracht ist, wird dies an das Prüfungsamt der Hochschule Mannheim gemeldet und im Statusbericht vermerkt.</p>
<b>Literatur:</b>	<a href="http://www.et.hs-mannheim.de">http://www.et.hs-mannheim.de</a> >Studierende >Praktisches Studiensemester • PS-Informationsbroschüre (in Papierform)
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	02.06.2017, Prof. Dr. Merz, Prof. Dr. Iselborn

## Studienarbeitsmodul

### Studienarbeit, Seminar und Kolloquium zur Studienarbeit

<b>Titel:</b>	Studienarbeit			
<b>Kurzzeichen:</b>	STA			
<b>Studiengang:</b>	Elektro- und Informationstechnik/Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB)			
<b>Dozent:</b>	wahlweise ein Professor der Fakultät (Betreuer der Studienarbeit)			
<b>Studiensemester:</b>	7ELB (Wintersemester)			
<b>Semesterwochenstunden:</b>	2			
<b>Anrechnungspunkte:</b>	10 Credits			
<b>Voraussetzungen:</b>	Module des 1. bis 6. Regelstudiensemesters			
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine			
<b>Ziele:</b>	<p>Die Studienarbeit erstreckt sich thematisch über die Inhalte mehrerer Pflicht- und Wahlpflichtmodule und kann aus den Stoffgebieten aller im Hauptstudium zu belegenden Module gewählt werden. Die Studierenden sollen lernen, in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln mit den gängigen Methoden der Energietechnik Aufgaben zu lösen und Themen zu bearbeiten. Die schriftliche Dokumentation von Projektergebnissen sowie die mündliche Präsentation der Resultate der Arbeit sollen erlernt werden. Es werden alle Fähigkeiten für die Durchführung von Projekten erlernt, mit dem Ziel, die nach der Studienarbeit folgende Bachelorarbeit sehr selbstständig durchzuführen.</p> <p>Die Studierenden sollen im Elektrotechnischen Seminar einen breiten Überblick aktueller Problemstellungen der Automatisierungstechnik und Energietechnik erlangen. Dazu hören Sie Vorträge von Studien- und Abschlussarbeiten, in deren Anschluss die Themen auch mit Industrievertretern diskutiert werden. Außerdem findet während der Studienarbeit eine wöchentliche Besprechung mit den Betreuern statt, in dem Projektmanagement, Präsentation und Dokumentation der Ergebnisse erlernt werden. Schließlich sollen die Studierenden ihre eigene Studienarbeit im Seminar in einem vorgegebenen Zeitrahmen präsentieren und diskutieren.</p>			
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	<p>Im Rahmen der Studienarbeit sollen Studierende lernen, eine technische Aufgabenstellung selbständig oder in Kleingruppen zu lösen. Dabei sollen die in den Lehrveranstaltungen erlernten Methoden angewendet und reflektiert werden. Die Studierenden lernen die Problem- und Aufgabenerfassung in technischen Projekten, Recherchen zum Stand der Technik sowie die Anwendung von Problemlösungsstrategien, wichtiger Ingenieurwerkzeuge (z.B. Modellierung, Programmierung, Entwurfsverfahren). Dabei werden Grundlagen des Projektmanagements eingesetzt. Schließlich lernen die Studierenden eine Projektdokumentation zu erstellen, in der eine klare Problem- und Aufgabenbeschreibung, Einordnung in den Stand der Technik</p> <p>HW/SW-Dokumentation, Bedienungsanleitung, Beschreibung der Konzeptfindung, -umsetzung und -evaluation beschrieben werden inklusive Schlussfolgerungen, Bewertung der Ergebnisse und einem Ausblick.</p> <p>Im Seminar zur Studienarbeit lernen die Studierende aktuelle Themen der Elektrotechnik kennen, die in Industrie und Forschung bearbeitet werden. Die mündliche Präsentation von Projektergebnissen in einem vorgegebenen Zeitrahmen sowie die Diskussion der Resultate der Arbeit sollen erlernt werden. In wöchentlichen Einzelgesprächen mit dem Betreuer der Studienarbeit und ggf. weiteren Studienarbeitern aus anderen Projekten werden die Grundsätze des selbstständigen wissenschaftlichen Arbeitens vermittelt (Aufbereitung der Themenstellung, Finden von Lösungsansätzen, Literaturrecherche, Projektablauf, Dokumentation usw.). Die Studierenden setzen sich mit Selbst- und Zeitmanagement auseinander, lernen die Bedeutung von Meilensteinen in einem Projektablauf kennen, beschäftigen sich mit den Grundsätzen von Teamarbeit (ggf. auch mit interkulturellen Aspekten) und üben sich darin, Zwischenberichte über den Fortschritt der Arbeit rhetorisch einwandfrei zu präsentieren.</p>			
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<b>Arbeitsaufwand in h</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
	<b>Studienarbeit:</b>	30	180	210
	<b>Seminar:</b>	30	60	90
				300

<b>Inhalte:</b>	<p>Die Lehrinhalte sind abhängig vom Thema der Studienarbeit.</p> <p>Im Seminar zur Studienarbeit lernen die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der Durchführung wissenschaftlicher Arbeiten,</li> <li>• Selbstmanagement,</li> <li>• Zeitmanagement,</li> <li>• Projektmanagement,</li> <li>• Präsentation und Dokumentation.</li> </ul>
<b>Bewertung:</b>	<p>Bei der <b>Studienarbeit</b> wird bewertet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeitsweise (Eigeninitiative, Selbständigkeit, Motivation, Zuverlässigkeit, strukturiertes Vorgehen)</li> <li>• Fachliche Bearbeitung unter Berücksichtigung des Schwierigkeitsgrads (Problemerkennung, Kreativität, Beherrschung des Fachlichen, Reflexion)</li> <li>• Literaturarbeit (Literaturkenntnis, Bezug auf aktuellen Stand der Technik)</li> <li>• Kritische Bewertung der Ergebnisse (Technischen Umsetzbarkeit, neue Aspekte, wirtschaftliche Bewertung)</li> <li>• Dokumentation (Systematik, Sorgfalt)</li> </ul> <p>Im Rahmen des <b>Seminars zur Studienarbeit</b> wird bewertet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mündliche Präsentation der Arbeit (Fachliche Argumentation, Übersichtlichkeit, Verständlichkeit, Präsentationsstil, Souveränität, Zeiteinteilung, Souveränität in der Diskussion)</li> <li>• Beantwortung der Prüfungsfragen des Gutachters und der Fragen aus dem Auditorium.</li> </ul> <p><b>Zulassungsvoraussetzungen:</b> regelmäßige Teilnahme am Elektrotechnischen Seminar (mind. 6 Veranstaltungen)</p>
<b>Literatur:</b>	Literaturrecherche abhängig vom Thema der Studienarbeit mit Zugriff auf Bücher, pdf-Downloads, Fachzeitschriften der Bibliothek.
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	15.11.2018 Hau

## Bachelor-Abschlussmodul

### Bachelorarbeit, Kolloquium zur Bachelorarbeit

<b>Titel:</b>	Bachelorarbeit											
<b>Kurzzeichen:</b>	BA											
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Automation Technology , Bachelor (UBE) Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Power Engineering and Renewable Energies, Bachelor (EBE) Elektro- und Informationstechnik/ Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB) Mechatronik, Bachelor (MEB)											
<b>Dozent:</b>	wahlweise ein Professor der Fakultät (bei MEB des Schwerpunktes) und ein weiterer Fachgutachter (Erstgutachter bzw. Zweitgutachter)											
<b>Studiensemester:</b>	7. Semester (Winter- und Sommersemester)											
<b>Semesterwochenstunden:</b>	-											
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	12 ECTS											
<b>Voraussetzungen:</b>	Studienarbeit, Module des 1. bis 6. Regelstudiensemesters											
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	Kolloquium zur Bachelorarbeit, Module des 7. Semesters											
<b>Ziele:</b>	Mit der Bachelorarbeit sollen die Kandidaten/-innen zeigen, dass sie innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem gewählten Fachgebiet selbstständig bearbeiten können.											
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Die Studierenden sollen die Fähigkeit üben, ihre Projekte einem kritischen Fachpublikum vorzustellen und sie methodisch zu reflektieren. Dabei sollen sie unter moderierender Anleitung einer Lehrperson sich über Inhalte und Methoden austauschen und im Diskurs voneinander lernen.											
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<table><tr><td><b>Arbeitsaufwand in h</b></td><td><b>Präsenzzeit</b></td><td><b>Selbststudium</b></td><td><b>Gesamt</b></td></tr><tr><td><b>Bachelorarbeit:</b></td><td>30</td><td>330</td><td>360</td></tr></table>				<b>Arbeitsaufwand in h</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>	<b>Bachelorarbeit:</b>	30	330	360
<b>Arbeitsaufwand in h</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>									
<b>Bachelorarbeit:</b>	30	330	360									
<b>Inhalte:</b>	Die Lehrinhalte sind abhängig vom Thema der Bachelorarbeit. In wöchentlichen Einzelgesprächen mit dem Betreuer der Bachelorarbeit werden die während der Studienarbeit erworbenen Kenntnisse in der Methodik des selbstständigen wissenschaftlichen Arbeitens weiter vertieft. Im Kolloquium stellen die Bachelor-Kandidaten die von ihnen bearbeiteten Projekte vor und diskutieren untereinander und mit der Lehrperson methodische und inhaltliche Fragen, die sich aus der Arbeit und dem weiteren Umfeld ergeben.											
<b>Bewertung:</b>	Bei der <b>Bachelorarbeit (BA)</b> wird bewertet: <ul style="list-style-type: none"><li>• Arbeitsweise (Eigeninitiative, Selbständigkeit, Motivation, Zuverlässigkeit, strukturiertes Vorgehen)</li><li>• Fachliche Bearbeitung unter Berücksichtigung des Schwierigkeitsgrads (Problemerkassung, Kreativität, Beherrschung des Fachlichen, Reflexion)</li><li>• Literaturarbeit (Literaturkenntnis, Bezug auf aktuellen Stand der Technik)</li><li>• Kritische Bewertung der Ergebnisse (Technischen Umsetzbarkeit, neue Aspekte, wirtschaftliche Bewertung)</li><li>• Dokumentation (Systematik, Sorgfalt)</li></ul>											
<b>Literatur:</b>	Literaturrecherche abhängig vom Thema der Bachelorarbeit mit Zugriff auf Bücher, pdf-Downloads, Fachzeitschriften der Bibliothek.											
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	01.08.2016 Set											

## Kolloquium zur Bachelorarbeit

<b>Titel:</b>	Kolloquium zur Bachelorarbeit															
<b>Kurzzeichen:</b>	KBA															
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Automation Technology , Bachelor (UBE) Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Power Engineering and Renewable Energies, Bachelor (EBE) Elektro- und Informationstechnik/ Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB) Mechatronik, Bachelor (MEB)															
<b>Dozent:</b>	wahlweise ein Professor der Fakultät (bei MEB des Schwerpunktes) und ein weiterer Fachgutachter (Erstgutachter bzw. Zweitgutachter)															
<b>Studiensemester:</b>	7. Semester (Winter- und Sommersemester)															
<b>Semesterwochenstunden:</b>	-															
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	3 ECTS															
<b>Voraussetzungen:</b>	Seminar zur Studienarbeit, Module des 1. bis 6. Regelstudiensemesters															
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	Bachelorarbeit, Module des 7. Regelstudiensemesters															
<b>Ziele:</b>	Mit der Bachelorarbeit sollen die Kandidaten/-innen zeigen, dass sie innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus dem gewählten Fachgebiet selbstständig bearbeiten können.															
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Die Studierenden sollen die Fähigkeit üben, ihre Projekte einem kritischen Fachpublikum vorzustellen und sie methodisch zu reflektieren. Dabei sollen sie unter moderierender Anleitung einer Lehrperson sich über Inhalte und Methoden austauschen und im Diskurs voneinander lernen.															
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<table><tr><th>Arbeitsaufwand in h</th><th>Präsenzzeit</th><th>Selbststudium</th><th>Gesamt</th></tr><tr><td></td><td>2</td><td>88</td><td>90</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table>				Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt		2	88	90				
Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt													
	2	88	90													
<b>Inhalte:</b>	In wöchentlichen Einzelgesprächen mit dem Betreuer der Bachelorarbeit werden die während der Studienarbeit erworbenen Kenntnisse in der Methodik des selbstständigen wissenschaftlichen Arbeitens weiter vertieft. Im Kolloquium stellen die Bachelor-Kandidaten die von ihnen bearbeiteten Projekte vor und diskutieren untereinander und mit der Lehrperson methodische und inhaltliche Fragen, die sich aus der Arbeit und dem weiteren Umfeld ergeben.															
<b>Bewertung:</b>	Im Rahmen des <b>Kolloquiums zur Bachelorarbeit (KBA)</b> wird bewertet: <ul style="list-style-type: none"><li>• Mündliche Präsentation der Arbeit (Fachliche Argumentation, Übersichtlichkeit, Qualität der Ergebnisse, Verständlichkeit, Präsentationsstil, Souveränität, Zeiteinteilung, Souveränität in der Diskussion)</li><li>• Beantwortung der Prüfungsfragen der Gutachter und der Fragen aus dem Auditorium.</li></ul>															
<b>Literatur:</b>	Literaturrecherche abhängig vom Thema der Bachelorarbeit mit Zugriff auf Bücher, pdf-Downloads, Fachzeitschriften der Bibliothek.															
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	01.08.2016 Set															

**E1.3 Bachelor Wahlmodule ENAT**

Energie- und Automatisierungstechnik

Kürzel	Bezeichnung	Dozent	angeboten im	Semester, Studiengang
GT	Automatisierung in der Gebäudetechnik	Hansemann	WiSe, SoSe	6UB
LE2	Leistungselektronik in der Energieversorgung	Lipphardt	WiSe, SoSe	6EB
NLT	Netzeleittechnik	Dietrich	WiSe, SoSe	7EB
REN1	Regenerative Energien – Grundlagen und Komponenten	Hunger	WiSe, SoSe	4EB
REN2	Regenerative Energien – Systeme	Kittel	WiSe, SoSe	6EB
EM2	Transformatoren und Synchronmaschinen	Hoffmann	WiSe, SoSe	6EB
SP2	Bewegungssteuerung und Automatisierung fertigungstechnischer Prozesse	Seitz	WiSe, SoSe	6UB

<sup>1)</sup> WiSe – Wintersemester, SoSe - Sommersemester

**Automatisierung in der Gebäudetechnik**

<b>Titel:</b>	Automatisierung in der Gebäudetechnik			
<b>Kurzzeichen:</b>	GT			
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Elektrotechnik und Informationstechnik/Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB)			
<b>Dozent:</b>	Prof. Dipl.-Ing. T. Hansemann			
<b>Studiensemester:</b>	6/7 UB/UBE 6/7 EB/EBE (Winter- und Sommersemester) 6 ELB-SIT WMEA, 6 ELB-MA WMEA (Sommersemester) 7 ELB-PH WMAT (Wintersemester)			
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4			
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5			
<b>Voraussetzungen:</b>	keine			
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine			
<b>Ziele:</b>	Vermittlung theoretischer und praktischer Grundlagen im Umgang mit gebäudetechnischen Anlagenteilen			
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	<p>Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den strukturellen Aufbau von Gebäudeautomations-Systemen zu kennen,</li> <li>• Energieeinsparmassnahmen beurteilen zu können,</li> <li>• Lüftungsanlagen prinzipiell planen können</li> <li>• Bussysteme der Gebäudeautomation zu benennen,</li> <li>• das Zusammenspiel der gebäudetechnischen Gewerke von der Mittelspannungseinspeisung bis zur Klimaanlage zu verstehen.</li> </ul>			
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<b>Arbeitsaufwand in h</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
	<b>Vorlesung:</b>	40	20	60
	<b>Übung:</b>	8	16	24
	<b>Seminar:</b>	12	18	30
	<b>Prüfung:</b>	2	22	24
				138
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Gebäudeautomation</li> <li>• Gebäudeautomation als Basis für ein effizientes Energiemanagement</li> <li>• Systemstrukturen</li> <li>• Bussysteme</li> <li>• Schaltanlagenleittechnik</li> <li>• Tunneltechnik</li> <li>• Grundlagen der Regelung</li> <li>• Dezentrale Gebäudeautomation</li> <li>• Prozeßperipherie und Sensorik</li> <li>• Raumautomation</li> <li>• Exkursion</li> </ul>			
<b>Bewertung:</b>	schriftliche Klausur 120 min.			
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VDI-Richtlinie 3814 Blatt 1-5: Gebäudeautomation und Gebäudeleittechnik. VDI-Verlag, 2000</li> <li>• Fachbuch "Gebäudeautomation", Hanser-Verlag 2007</li> </ul>			
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	01.12.2016 Han / (26.10.17 Hab)			



**Leistungselektronik in der Energieversorgung**

<b>Titel:</b>	Leistungselektronik in der Energieversorgung			
<b>Kurzzeichen:</b>	LE2			
<b>Studiengang:</b>	Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB)			
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr.-Ing. Götz Lipphardt			
<b>Studiensemester:</b>	6/7 UB/UBE 6/7 EB/EBE (Winter- und Sommersemester) 6 ELB-SIT WMEA, 6 ELB-MA WMEA (Sommersemester) 7 ELB-PH WMEE (Wintersemester)			
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4			
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5			
<b>Voraussetzungen:</b>	Grundlagen der Leistungselektronik (LE1)			
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	Übertragung und Verteilung elektrischer Energie (EAN)			
<b>Ziele:</b>	Die Studierenden erwerben weiterführende Kenntnisse der Leistungselektronik, insbesondere der Schaltungen und der Anwendungen zur Energieumformung in der Energieversorgung.			
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Nach Abschluss der Lehrveranstaltung ist der Student in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schaltnetzteile zur Stromversorgung zu analysieren, zu verstehen und aufzubauen.</li> <li>• leistungselektronische Schaltungen zur Anwendung in der elektrischen Energietechnik zu analysieren, zu verstehen und zu berechnen.</li> </ul>			
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<b>Arbeitsaufwand in h</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
	<b>Vorlesung:</b>	30	15	45
	<b>Übung:</b>	18	27	45
	<b>Laborpraktikum:</b>	12	28	40
	<b>Prüfung:</b>	2	22	24
				154
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Leistungselektronik: Was ist Leistungselektronik?, Anwendungen, leistungselektronische Systeme</li> <li>• Überblick über Leistungshalbleiter</li> <li>• Schaltnetzteile zur Stromversorgung: Schaltungen, Regelung, Schutz, Leistungsfaktorregelung, EMV</li> <li>• Gleichstromsteller: Zwei- und Vierquadrantensteller</li> <li>• Unterbrechungsfreie Stromversorgungen (USV)</li> <li>• Leistungselektronik in der elektrischen Energietechnik: HGÜ, statische Kompensation, FACTS, Netzankopplung regenerativer Energien</li> </ul>			
<b>Bewertung:</b>	schriftliche Klausur 120 min. <b>Zulassungsvoraussetzungen:</b> Testate der Laborversuche			
<b>Literatur:</b>	Ned Mohan, Tore M. Undeland, William P. Robbins: Power Electronics. John Wiley, 2003, ISBN 0-471-42908-2 (in englischer Sprache) Joachim Specovius: Grundkurs Leistungselektronik. Vieweg Verlag, 2003, ISBN 3-528-03963-9 Ulrich Schlien: Schaltnetzteile und ihr Peripherie. Vieweg Verlag, 2007, ISBN 978-3-8348-0239-2			
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	05.10.2016 LIP/(26.10.17 Hab)			

**Netzleittechnik**

<b>Titel:</b>	Netzleittechnik, die Automatisierung für Energienetze
<b>Kurzzeichen:</b>	NLT
<b>Studiengang:</b>	Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB)
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. Gerhard Dietrich

<b>Studiensemester:</b>	7EB (Winter- und Sommersemester) 7EBE (Wintersemester) 6ELB-SIT WMEA, 6ELB-MA WMEA (Sommersemester) 7ELB-PH WMEE (Wintersemester)			
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4			
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5			
<b>Voraussetzungen:</b>	keine			
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine			
<b>Ziele:</b>	Der Studierende wird befähigt, die komplexen Zusammenhänge aus Soft-, Hardware und den elektrotechnischen Fragestellungen, die beim Betrieb von Energieversorgungsnetzen auftreten, zu verstehen und in technisch relevante Vorgehensweisen umzusetzen.			
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	<p>Nach Ende dieser Lehrveranstaltung beherrschen die Studierenden folgende Teilgebiete:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewertung und Einteilung der leittechnischen Aufgaben bezüglich der verschiedenen Leitebenen, insbesondere die Differenzierung Netzleittechnik und Stationsleittechnik</li> <li>• Konzeption der fernwirktechnischen Aufgaben durch konventionelle und moderne Datenübertragungseinrichtungen, Anwendung feinwirktechnischer Übertragungsprotokolle</li> <li>• Lastmanagement durch Tonfrequenzrundsteuersysteme TRA sowie PLC, ...</li> <li>• Berechnung von Verfügbarkeiten unterschiedlich gestalteter Mehrrechnersysteme</li> <li>• Bewertung und Konzeption netzleittechnischer Softwarebasissysteme</li> <li>• Entwurf der SCADA-Software, insbesondere der Mess-, Meldungs- und Zählwertverarbeitung</li> <li>• Gestalterische Grundkonzeption der Mensch-Maschinen-Schnittstelle sowie deren softwaretechnische Konzeption</li> <li>• Anwendung der verschiedenen höheren Funktionen bezüglich Energieversorgungsnetze. Softwaretechnische Konzeption der Netzeinfärbung und Definition der notwendigen Topologiedaten</li> <li>• Datenstrukturanalyse der Netzdaten und des speziellen Datenmodells des Datenkonfigurationssystems</li> <li>• Vorgehensweisen für die Planung und Inbetriebnahme neuer Netzleitsysteme</li> </ul>			
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<b>Arbeitsaufwand in h</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
	<b>Vorlesung:</b>	40	20	60
	<b>Laborpraktikum:</b>	8	22	30
	<b>Seminar:</b>	12	18	30
	<b>Prüfung:</b>	2	22	24
				144
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitebenen, Feld-, Stations-, Netzleittechnik</li> <li>• Fernwirktechnik</li> <li>• Signalcodierung, Wechselstromtelegraphie, TFH, Lichtwellenleiter, Multiplex, End- und Quittierverfahren, FW-Übertragungsprotokolle nach IEC</li> <li>• Tonfrequenzrundsteuertechnik (TRA)</li> <li>• Mehrrechnersysteme, Verfügbarkeitsberechnungen</li> <li>• Softwarebasissystem, Laufzeitsystem</li> <li>• Prozessdatenverarbeitung, SCADA</li> <li>• Mensch-Maschine-Kommunikation</li> <li>• Höhere Funktionen (HEO)</li> <li>• Netzeinfärbung, incl. Topologiedatenstruktur</li> <li>• Anwendungen verschiedener HEO-Funktionen</li> <li>• Konzeption der Leistungsfrequenzregelung, Momentanoptimierung und des Lastmanagements</li> <li>• Trainingsimulator, Expertensysteme</li> <li>• Datenmodell, Datenstrukturanalyse der Netzdaten, Datenänderungsdienst</li> <li>• Planung neuer Netzleitsysteme</li> </ul>			

<b>Bewertung:</b>	schriftliche Klausur 120 min. <b>Zulassungsvoraussetzungen:</b> Testate der Laborversuche
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skriptum zur Lehrveranstaltung</li> <li>• weitere Literatur wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben</li> </ul>
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	27.06.2016 Dit

## Regenerative Energien - Grundlagen und Komponenten

<b>Titel:</b>	Regenerative Energien – Grundlagen und Komponenten			
<b>Kurzzeichen:</b>	REN1			
<b>Studiengang:</b>	Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Elektro- und Informationstechnik (Ingenieurpädagogik), Bachelor (ELB)			
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Wirt. Ing. Th. Hunger			
<b>Studiensemester:</b>	4EB, 4UB-WM (Wintersemester und Sommersemester); • 4EBE, 4UBE-WM, 6ELB-SIT WMEA, 6ELB-MA WMEA (SoSe) • 7ELB-PH WMEE (Wintersemester)			
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4			
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5			
<b>Voraussetzungen:</b>	Elektrische Maschinen, physikalische und elektrotechnische Grundlagen			
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	Energieanlagen und Kraftmaschinen (EAK)			
<b>Ziele:</b>	Die Studierenden erhalten einen Überblick über regenerative Energiequellen, deren Anwendung und Grenzen. Sie erwerben technische Grundlagen, um Konzepte und Funktionsweisen von regenerativen Anlagen zu verstehen. Weiterhin lernen sie Grundüberlegungen und technische Anforderungen zum Netzanschluss regenerativer Anlagen an das elektrische Energieversorgungsnetz kennen.			
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	<p>Nach Ende dieser Lehrveranstaltung kennen die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• energiewirtschaftliche Daten zu erneuerbaren Energien,</li> <li>• die Typen und die Betriebsweisen von Wasserkraftwerken,</li> <li>• die Umwelteinwirkungen von Wasserkraftwerken,</li> <li>• die meteorologischen Grundlagen von Windkraftanlagen,</li> <li>• den Aufbau von Windkraftanlagen,</li> <li>• die Prinzipien der Leistungswandlung von Windkraftanlagen,</li> <li>• grundlegende Netzanschlussfragen von erneuerbaren Erzeugungsanlagen ins elektrische Versorgungsnetz.</li> </ul> <p>Weiterhin können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• eine Fragestellung auf dem Gebiet der erneuerbaren Energie bearbeiten und präsentieren.</li> </ul>			
<b>Arbeitsaufwand (work-load):</b>	<b>Arbeitsaufwand in h</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
	<b>Vorlesung:</b>	40	22	44
	<b>Übung:</b>	8	12	20
	<b>Laborübung</b>	6	12	18
	<b>Referat:</b>	6	42	48
	<b>Prüfung:</b>	1	19	20
	<b>Gesamtaufwand</b>			150
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiewirtschaftliche Aspekte erneuerbarer Energien,</li> <li>• Wasserkraftwerke, Windkraftwerke,</li> <li>• Netzanschluss von Erzeugungsanlagen NS-/MS-/HS-Netz,</li> <li>• Seminararbeit mit Fragestellungen zu erneuerbaren Energien.</li> </ul>			
<b>Inhalte Labor:</b>	Grundlagen zur Leistungswandlung von Windkraftanlagen			
<b>Bewertung:</b>	Schriftliche Klausur 60 min und Seminararbeit; beide Teile müssen bestanden sein. <b>Zulassungsvoraussetzungen:</b> Testat Labor			

<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasch, R.: Windkraftanlagen: Grundlagen, Entwurf, Planung und Betrieb. 9. Auflage, Wiesbaden, Springer Vieweg, 2016.</li> <li>• Hau, E.: Windkraftanlagen: Grundlagen, Technik, Einsatz, Wirtschaftlichkeit. 5. Auflage, Springer 2014, Berlin, Heidelberg.</li> <li>• Heier, S.: Windkraftanlagen. 5. Auflage, Teubner Verlag, Stuttgart Leipzig Wiesbaden, 2009.</li> <li>• Kaltschmitt, M., Streicher, W., Wiese, A.: Erneuerbare Energien. Auflage, Springer Verlag 2013, Berlin, Heidelberg.</li> </ul>
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	14.07.2016 (HUT)

## Regenerative Energien - Systeme

<b>Titel:</b>	Regenerative Energien - Systeme																										
<b>Kurzzeichen:</b>	REN2																										
<b>Studiengang:</b>	Energietechnik und erneuerbare Energien Bachelor (EB)																										
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. N. Kniffler																										
<b>Studiensemester:</b>	6EB (Winter- und Sommersemester) 6EBE, 6ELB-SIT WMEA, 6ELB-MA WMEA (Sommersemester)																										
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4																										
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5																										
<b>Voraussetzungen:</b>	Regenerative Energien – Grundlagen und Komponenten (REN1)																										
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	Keine																										
<b>Ziele:</b>	Die Studierenden sollen – auf Basis der erworbenen Kenntnisse über Grundlagen und Komponenten von regenerativen Energieerzeugungsanlagen – In-selsysteme und netzgekoppelte Anlagen, hier insbesondere auch die Einbindung in elektrische Energieversorgungsnetze und die damit verbundenen Konsequenzen – technisch und wirtschaftlich planen und bewerten können.																										
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	<p>Nach Ende dieser Lehrveranstaltung sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>den (elektrischen und thermischen) Energieverbrauch in Wirtschaft und Haushalten- Ressourcenschonung - zu beurteilen und Energieeffizienzmaßnahmen wirtschaftlich zu planen</li> <li>Photovoltaikanlagen zu planen - Aufbau und Systemtechnik von netzgekoppelten und Anlagen und In-selsystemen, Planung und Auslegung von Anlagen</li> <li>Systeme zur Warmwasserversorgung und zur Heizungsunterstützung im Wohnbereich und in Schwimmbädern sowie Systeme zur Kälteerzeugung zu planen und auszulegen – Ertragssimulation und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung</li> <li>solarthermische Kraftwerke hinsichtlich ihres Aufbaus und ihrer Auslegung zu beschreiben (Parabolrinnen- und Solarturmkraftwerke, Solar-Dish-Systeme)</li> <li>Bedeutung der Speicher in der Anwendung darzustellen und systemtechnische Lösungen von Energieerzeugungsanlagen mit Speichern zu entwickeln</li> <li>Maßnahmen zur passiven Solarenergienutzung im Wohnungsbau zu bewerten und zu planen</li> <li>Brennstoffzellen – Bauformen, Systemtechnik, Einsatzbereiche darzustellen (optional)</li> <li>Aufbau und Systemtechnik von Bioenergieanlagen zu bewerten (optional)</li> </ul>																										
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Arbeitsaufwand in</th><th>Präsenzzeit</th><th>Selbststudium</th><th>Gesamt</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Vorlesung:</b></td><td>40</td><td>30</td><td>70</td></tr> <tr> <td><b>Übung:</b></td><td>12</td><td>24</td><td>36</td></tr> <tr> <td><b>Referat:</b></td><td>8</td><td>12</td><td>20</td></tr> <tr> <td><b>Prüfung:</b></td><td>2</td><td>22</td><td>24</td></tr> <tr> <td><b>Gesamtaufwand</b></td><td></td><td></td><td>150</td></tr> </tbody> </table>			Arbeitsaufwand in	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt	<b>Vorlesung:</b>	40	30	70	<b>Übung:</b>	12	24	36	<b>Referat:</b>	8	12	20	<b>Prüfung:</b>	2	22	24	<b>Gesamtaufwand</b>			150
Arbeitsaufwand in	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt																								
<b>Vorlesung:</b>	40	30	70																								
<b>Übung:</b>	12	24	36																								
<b>Referat:</b>	8	12	20																								
<b>Prüfung:</b>	2	22	24																								
<b>Gesamtaufwand</b>			150																								

<b>Inhalte:</b>	Energieverbrauch, Energieversorgung, Netzeinbindung, Maßnahmen zur Senkung des Energieverbrauchs im Bereich Wärme- und Stromversorgung Aufbau und Systemtechnik von netzgekoppelten und als Inselssysteme betriebenen Photovoltaikanlagen, Großanlagen, Auslegung von Anlagen Wärmeversorgung von Industrie und Haushalten mit solar erzeugter Niedertemperatur- und Prozesswärme einschließlich der solaren Wärmeversorgung von Schwimmbädern, Auslegung von Anlagen Systemtechnik solarthermischer Kraftwerke Speicherarten - Anwendungen, Systemtechnik Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen Passive Solarenergienutzung privater Haushalte Biogas- und Biomasse-Anlagen (optional) Hybridsysteme (optional)
<b>Bewertung:</b>	Schriftliche Klausur 120 min <b>Zulassungsvoraussetzungen:</b> Referat
Literatur:	Skriptum zur Vorlesung
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	23.10.2016 Kni

## Transformatoren und Synchronmaschinen

<b>Titel:</b>	Transformatoren und Synchronmaschinen																											
<b>Kurzzeichen:</b>	EM2																											
<b>Studiengang:</b>	Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB)																											
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. Hoffmann																											
<b>Studiensemester:</b>	6EB (Winter- und Sommersemester) 6EBE (Sommersemester)																											
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4																											
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5																											
<b>Voraussetzungen:</b>	Gleich- und Drehstrommaschinen (EM1)																											
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine																											
<b>Ziele:</b>	<p>Vermittlung von vertiefenden Kenntnissen im Bereich der elektrischen Maschinen, insbesondere durch Rechenübungen und Laborversuche:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Betriebsverhalten von Einphasen- und Drehstromtransformatoren,</li><li>• Betriebsverhalten von Synchronmaschinen.</li></ul>																											
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	<p>Nach dem Ende dieser Lehrveranstaltung werden die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• den Aufbau von Transformatoren und Synchronmaschinen kennen,</li><li>• Wirkungsgrad, Spannungsfall, Ersatzschaltbildgrößen von Transformatoren berechnen können,</li><li>• einphasige Belastung bei Drehstromtrafos beurteilen können,</li><li>• stationäre Betriebszustände von Synchronmaschinen mit dem</li><li>• Kreisdiagramm bearbeiten können.</li></ul>																											
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<table><tr><th>Arbeitsaufwand in h</th><th>Präsenzzeit</th><th>Selbststudium</th><th>Gesamt</th></tr><tr><td><b>Vorlesung:</b></td><td>32</td><td>16</td><td>50</td></tr><tr><td><b>Übung:</b></td><td>16</td><td>24</td><td>40</td></tr><tr><td><b>Laborpraktikum:</b></td><td>12</td><td>30</td><td>40</td></tr><tr><td><b>Prüfung:</b></td><td>2</td><td>22</td><td>24</td></tr><tr><td colspan="3"></td><td>154</td></tr></table>				Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt	<b>Vorlesung:</b>	32	16	50	<b>Übung:</b>	16	24	40	<b>Laborpraktikum:</b>	12	30	40	<b>Prüfung:</b>	2	22	24				154
Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt																									
<b>Vorlesung:</b>	32	16	50																									
<b>Übung:</b>	16	24	40																									
<b>Laborpraktikum:</b>	12	30	40																									
<b>Prüfung:</b>	2	22	24																									
			154																									

<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Transformatoren</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Bauformen und Wicklungsarten</li> <li>○ Spannungsgleichungen und Ersatzschaltbild</li> <li>○ Spannungsänderung bei Belastung</li> <li>○ Schaltungen und Schaltgruppen bei Drehstromtransformatoren</li> <li>○ Magnetisierungsstrom</li> <li>○ Parallelbetrieb, Wirkungsgrad</li> <li>○ Spartransformatoren, Dreiwicklungstransformatoren</li> <li>○ Leerlauf- und Kurzschlussversuch</li> </ul> </li> <li>• <b>Synchronmaschinen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kraftwerksbetrieb</li> <li>○ Läuferdrehfeld, Oberwellenverhalten, Dämpferwicklung</li> <li>○ Synchronisation mit dem Netz, Phasenschieber</li> <li>○ Analytische Behandlung der Vollpol- und Schenkelpolmaschine</li> <li>○ V-Kurven und Erregernennstrom</li> <li>○ Klemmenkurzschluss</li> <li>○ Synchronmaschine mit Umrichter im Motorbetrieb</li> </ul> </li> <li>• <b>Leistungen im Drehstromnetz</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Kollektive Wirk-, Blind- und Scheinleistung nach DIN 40110-2</li> <li>○ Vergleichende Leistungsberechnung für eine unsymmetrische Last</li> </ul> </li> </ul>
<b>Inhalte der Laborübungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Labor 1: Transformator</b> Schaltgruppenbestimmung, Leerlauf-Kurzschlussversuch, ohmsch/induktive/ kapazitive Belastung</li> <li>• <b>Labor 2: Synchronmaschine</b> Synchronisation, Leerlauf-Kurzschluss-Kennlinie, Stromortskurve</li> <li>• <b>Labor 3: Leistungsmessung</b> Messtechnische Untersuchung der kollektiven Leistungen bei unsymmetrischer Last nach DIN 40110-2</li> </ul>
<b>Bewertung:</b>	schriftliche Klausur 120 min <b>Zulassungsvoraussetzungen:</b> Testate der Laborversuche
<b>Literatur:</b>	Skriptum zur Lehrveranstaltung und den Laborversuchen
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	05.07.2016 Mil

## Bewegungssteuerungen zur Automatisierung fertigungstechnischer Prozesse

<b>Titel:</b>	Bewegungssteuerungen zur Automatisierung fertigungstechnischer Prozesse
<b>Kurzzeichen:</b>	SP2
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB/UBE) Mechatronik, Bachelor (MEB)
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr.-Ing. Matthias Seitz
<b>Studiensemester:</b>	6.Semester (Winter- und Sommersemester)
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4 SWS
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5 ECTS
<b>Voraussetzungen:</b>	System- und Programmentwurf für speicherprogrammierbare Steuerungen (SP1), Einführung in die Regelungstechnik (RG1)
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	Digitale Regelungssysteme (RG2)

<b>Ziele:</b>	Die Studierenden sollen einen Überblick fertigungstechnischer Prozesse gewinnen und steuerungstechnische Konzepte für exemplarische Fertigungszeilen kennen und anwenden lernen.			
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Nach Ende dieser Lehrveranstaltung besitzen die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"><li>• grobe Kenntnisse fertigungstechnischer Prozesse,</li><li>• die Fähigkeit zum Entwurf paralleler Ablaufsteuerungen,</li><li>• Erfahrungen beim Entwurf von Bewegungssteuerungen für Werkzeugmaschinen und Roboter</li><li>• das Verständnis für steuerungstechnische Sicherheitskonzepte,</li><li>• die Fähigkeit zur Projektierung und Inbetriebnahme von Steuerungen,</li><li>• Kenntnisse über Aufbau von Motion-Control Systemen und Strukturen integrierter Automatisierungssysteme.</li></ul>			
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<b>Arbeitsaufwand in h</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
	<b>Vorlesung:</b>	42	28	70
	<b>Laborpraktikum:</b>	18	38	56
	<b>Prüfung:</b>	2	22	24
				150
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• <b>Überblick fertigungstechnischer Prozesse und ihrer mechatronischen Lösungen</b></li><li>• <b>Motion-Control-Systeme</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Aufbau von Motion-Control-Systemen</li><li>○ Interpolation und Lageregelung einer Bewegungsachse</li><li>○ CNC-Programmierung und Kurvenscheiben zur Steuerung von Werkzeugmaschinen</li><li>○ Koordinatentransformationen in Robotersteuerungen</li><li>○ Bildverarbeitung zur Bewegungssteuerung</li><li>○ Autonome Fahrzeuge</li></ul></li><li>• <b>Sicherheitskonzepte für Steuerungen</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Gefahren- und Risikoanalyse</li><li>○ Sicherheitsgerichtete Steuerungen</li><li>○ Projektierung und Verifizierung von Steuerungen</li></ul></li><li>• <b>Fertigungsablaufplanung</b><ul style="list-style-type: none"><li>○ Montageplanung mit Vorranggrafen</li><li>○ Koordination paralleler Abläufe mit Petri-Netzen</li></ul></li></ul>			
<b>Inhalte der Laborübungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Labor 1: Engineering einer fehlersicheren SPS für ein Hochregallager</li><li>• Labor 2: Steuerung von Werkzeugmaschinen</li><li>• Labor 3: Robotik und Bildverarbeitung</li><li>• Labor 4: Navigation und Steuerung autonomer Fahrzeuge</li></ul>			
<b>Bewertung:</b>	schriftliche Klausur 120 min. <b>Zulassungsvoraussetzungen:</b> Erfolgreiche Teilnahme am Laborpraktikum.			
<b>Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• M. Seitz: "Speicherprogrammierbare Steuerungen für die Fabrik- und Prozessautomation", 4. Auflage, Hanser Verlag, 2015.</li><li>• E. Kiel (Hrsg.): "Antriebslösungen - Mechatronik</li></ul>			
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	01.08.2016 Set			

**E1.4 Bachelor Wahlmodule SIT**

## System- und Informationstechnik

Kürzel	Bezeichnung	Dozent	angeboten im	Semester, Studiengang
CN	Computernetze	Hauske	SoSe	4TS
INT	Internetanwendungen	Hauske	WiSe	3TS
KOM2	Gebäudeautomation mit KNX	Merz	SoSe	4TS
MC2	Analoge und digitale Signalverarbeitung	Junker	WiSe, SoSe	6UB
PLT	Prozessleittechnik zur Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse	Seitz	WiSe, SoSe	7UB
AST	Angewandte Schaltungstechnik	Trebbels, Hübner	WiSe	6UB
SM1	Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme	Rasenat	WiSe, SoSe	6UB
SM2	Simulation und Modellbildung mechatronischer Systeme	van de Logt	WiSe	6UB



**Computernetze**

<b>Studiengang:</b>	Elektro- und Informationstechnik für das höhere Lehramt an beruflichen Schulen (Ingenieur-Pädagogik)	
<b>Abschlussziel:</b>	<b>Bachelor of Science - B.Sc.</b>	
<b>Modulanbieter:</b>	Hochschule Mannheim - Fakultät für Elektrotechnik	
<b>Modulbeauftragter:</b>	Prof. Dr. Hauske	
<b>Titel des Moduls:</b>	<b>Computernetze (CN)</b> Wahlkatalog WMSI	
<b>Stundenumfang, ECTS-Leistungspunkte, Arbeitsaufwand:</b>	4 Semesterwochenstunden, 5 ECTS-Credits, 150 h Arbeitsaufwand (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung) Wahlpflichtmodul im 6. Studiensemester (Sommersemester)	
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Vorlesung Computernetze	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 39 Aufwand für Selbststudium: 39  Dozent: Prof. Dr. Hauske
	Übung Computernetze	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 13 Aufwand für Selbststudium: 19,5  Dozent: Prof. Dr. Hauske
	Labor Computernetze	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 8 Aufwand für Selbststudium: 31,5  Dozent: Prof. Dr. Hauske
<b>Kompetenzziele:</b>	Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen in Computernetzen. Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Prinzipien von Computernetzen zu verstehen,</li> <li>• Eigenschaften und Einsatzbereiche verschiedener Netzkomponenten zu überblicken,</li> <li>• Netzkomponenten zu installieren und zu konfigurieren,</li> <li>• die Vor- und Nachteile verschiedener Netztechnologien und Protokolle zu kennen und aufgabenbezogen einzusetzen.</li> </ul>	
<b>Lehrinhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TCP/IP</li> <li>• Ethernet</li> <li>• Switche und Router</li> <li>• Routingprotokolle</li> <li>• WAN-Technologien (ISDN, DSL, GSM)</li> <li>• Netzwerkmanagement</li> <li>• Datei- und Druckdienste</li> <li>• Verzeichnisdienste</li> </ul>	
<b>Studien (SL)- und Prüfungsleistungen (PL):</b>	<b>CN:</b> SL: L - PL: K120 Das erfolgreiche Ablegen der Studienleistung (SL) ist jeweils Voraussetzung für die Ablegung der Prüfungsleistung (PL). Leistungspunkte werden nach erfolgreicher Erbringung der PL vergeben.	
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse:</b>	Keine vorhergehenden Module.	

**Internetanwendungen**

<b>Studiengang:</b>	Elektro- und Informationstechnik für das höhere Lehramt an beruflichen Schulen (Ingenieur-Pädagogik)	
<b>Abschlussziel:</b>	<b>Bachelor of Science - B.Sc.</b>	
<b>Modulanbieter:</b>	Hochschule Mannheim - Fakultät für Elektrotechnik	
<b>Modulbeauftragter:</b>	Prof. Dr. Hauske	
<b>Titel des Moduls:</b>	<b>Internetanwendungen (INT)</b> Wahlkatalog WMSI	
<b>Stundenumfang, ECTS-Leistungspunkte, Arbeitsaufwand:</b>	4 Semesterwochenstunden, 5 ECTS-Credits, 150 h Arbeitsaufwand (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung) Wahlpflichtmodul im 6. Studiensemester (Sommersemester)	
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Vorlesung Internetanwendungen	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 45 Aufwand für Selbststudium: 60  Dozent: Prof. Dr. Hauske
	Übung Internetanwendungen	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 15 Aufwand für Selbststudium: 30  Dozent: Prof. Dr. Hauske
<b>Kompetenzziele:</b>	<p>Vermittlung von Techniken und Methoden des Internets als Informations- und Kommunikationsmedium. Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wichtigen Web-Techniken zu kennen, zu beurteilen und kleinere Programmieraufgaben zu lösen,</li> <li>• statische und dynamische Websites mittlerer Komplexität softwaretechnisch zu entwickeln,</li> <li>• Websites ergonomisch zu gestalten,</li> <li>• Webserver einzurichten und zu betreuen.</li> </ul>	
<b>Lehrinhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• HTTP-Protokoll und Identifikatoren</li> <li>• Medientypen: Bildformate; Vektorgrafik; Audio; Video</li> <li>• Dokumentenformat HTML: Seitenaufbau; Textauszeichnung und -strukturierung; Formulare; Framesets; Stylesheets</li> <li>• Web-Design und Web-Ergonomie</li> <li>• Dynamische Dokumente: Klientenseitige Programmierung (z.B. Java Script, Java Applets, Plug-Ins); Serverseitige Programmierung (z.B. CGI-Skripte, PHP, Servlets)</li> <li>• Weiterentwicklung der Web-Standards (XML, XHTML)</li> <li>• Anwendungen für mobile Geräte (WAP)</li> <li>• Management von Webservern</li> <li>• Content Management Systeme</li> </ul>	
<b>Studien (SL)- und Prüfungsleistungen (PL):</b>	<b>INT: SL: L - PL: K120</b> Das erfolgreiche Ablegen der Studienleistung (SL) ist jeweils Voraussetzung für die Ablegung der Prüfungsleistung (PL). Leistungspunkte werden nach erfolgreicher Erbringung der PL vergeben.	
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse:</b>	Keine vorhergehenden Module.	

**Gebäudeautomation mit EIB/KNX**

<b>Studiengang:</b>	Elektro- und Informationstechnik für das höhere Lehramt an beruflichen Schulen (Ingenieur-Pädagogik)	
<b>Abschlussziel:</b>	<b>Bachelor of Science - B.Sc.</b>	
<b>Modulanbieter:</b>	Hochschule Mannheim - Fakultät für Elektrotechnik	
<b>Modulbeauftragter:</b>	Prof. Dr. Merz	
<b>Titel des Moduls:</b>	<b>Gebäudeautomation mit EIB/KNX (KOM2)</b>  Wahlkatalog WMSI	
<b>Stundenumfang, ECTS-Leistungspunkte, Arbeitsaufwand:</b>	4 Semesterwochenstunden, 5 ECTS-Credits, 150 h Arbeitsaufwand (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung) Wahlpflichtmodul im 6. Studiensemester (Sommersemester)	
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Vorlesung Gebäudeautomation mit EIB/KNX	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 39 Aufwand für Selbststudium: 39  Dozent: Prof. Dr. Merz
	Übung Gebäudeautomation mit EIB/KNX	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 13 Aufwand für Selbststudium: 19,5  Dozent: Prof. Dr. Merz
	Labor Gebäudeautomation mit EIB/KNX	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 8 Aufwand für Selbststudium: 31,5  Dozent: Prof. Dr. Merz
<b>Kompetenzziele:</b>	<p>Die Studierenden haben nach dem erfolgreichen Besuch des Moduls fundierte Kenntnisse von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Anforderungen an industriellen Kommunikationssystemen für den Einsatz in der Gebäudeautomation und der Gebäudesystemtechnik,</li> <li>• dem Einsatz von EIB/KNX bei der Realisierung von Komfort, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit in Gebäuden,</li> <li>• den theoretischen Grundlagen des EIB/KNX (Europäischer Installationsbus),</li> <li>• der Handhabung der ETS3 (EIB-Tool-Software Version 3),</li> <li>• der Projektierung, Programmierung und Inbetriebnahme von EIB/KNX-Geräten,</li> <li>• Messungen in EIB-Anlagen.</li> </ul>	
<b>Lehrinhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffswelt der Gebäudeautomation und der Industriellen Kommunikationstechnik, Typische Problemstellungen bei der Übertragung von Daten in automatisierten Gebäuden</li> <li>• Gebäudeautomation: Komfort, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit in Gebäuden</li> <li>• Industrielle Kommunikationstechnik in Gebäuden – Gebäudebussysteme: Automatisierungsebenen in Gebäuden nach CENELEC; Anforderungen an Bussysteme in Gebäuden; Bussysteme für die Gebäudeautomation</li> <li>• Der Europäische Installationsbus EIB/KNX: Einsatzgebiete; Eigenschaften</li> <li>• ETS3 (EIB-Tool-Software Version 3): Projektierung von EIB-Anlagen; Programmierung von EIB-Geräten; Inbetriebnahme von EIB-Anlagen; Test von EIB-Anlagen</li> <li>• Messungen in EIB-Anlagen mit dem EIB-Doktor: Einführung in die Messtechnik; Busanalyse mit dem EIB-Doktor</li> </ul>	

<b>Studien (SL)- und Prüfungsleistungen (PL):</b>	<b>KOM2:</b> SL: L - PL: K120 Das erfolgreiche Ablegen der Studienleistung (SL) ist jeweils Voraussetzung für die Ablegung der Prüfungsleistung (PL). Leistungspunkte werden nach erfolgreicher Erbringung der PL vergeben.
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse:</b>	IK
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf:</b>	Masterstudium (nur empfohlen, jedoch nicht Voraussetzung):

## Analoge und digitale Signalverarbeitung

<b>Titel:</b>	Analoge und digitale Signalverarbeitung																							
<b>Kurzzeichen:</b>	MC2																							
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Elektro- u. Informationstechnik/Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB)																							
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr.-Ing. Martin Junker																							
<b>Studiensemester:</b>	6UB (Winter- und Sommersemester) 6UBE, 6ELB-WMSI (Sommersemester)																							
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4																							
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5																							
<b>Voraussetzungen:</b>	Grundlagen des Programmierens in C (DV1) bzw. Programming in C (DP1) C-Programmierung für Fortgeschrittene und Einführung in C++ (DV2) bzw. Introduction to Object-Oriented Programming in C++ (DP2) Digitaltechnik (DK) Hardwarenahe Programmierung von Mikrocomputern (MC1) Mathematische Beschreibung kontinuierlicher und diskreter Systeme (SYT)																							
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine																							
<b>Ziele:</b>	Die Studierenden sollen die Abhängigkeit der Systemleistungsfähigkeit von Soft- und Hardwareparametern, sowie realen äußeren Randbedingungen erkennen können. Detaillierte Kenntnisse über digitale Arithmetik einerseits und über analoge und digitale Signale andererseits soll die Auswahl geeigneter Ansätze ermöglichen, die eine effektive Verarbeitung von Signalen erlaubt. In diesem Umfeld ist eine geeignete Umsetzung von der analogen in die digitale Welt ebenso von Bedeutung wie die Auswertung in Zeit- und Frequenzbereich.																							
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Nach Ende dieser Lehrveranstaltung sollen die Studierenden: Fest- und Fließkommaarithmetik verstehen und anwenden können, Diskretisierung von Zeit und Amplitude verstehen Gesamtsysteme aus analogen und digitalen Teilsystemen erstellen können, Analog-Digital-Umsetzung und Digital-Analog-Umsetzung verstehen, auslegen, dimensionieren und berechnen können, das Potential digitaler Filter, unter Berücksichtigung grundsätzlicher Einschränkungen, nutzen können																							
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<table><tr><th>Arbeitsaufwand in h</th><th>Präsenzzeit</th><th>Selbststudium</th><th>Gesamt</th></tr><tr><td><b>Vorlesung:</b></td><td>48</td><td>24</td><td>72</td></tr><tr><td><b>Laborpraktikum:</b></td><td>12</td><td>38</td><td>50</td></tr><tr><td><b>Prüfung:</b></td><td>2</td><td>22</td><td>24</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>146</td></tr></table>				Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt	<b>Vorlesung:</b>	48	24	72	<b>Laborpraktikum:</b>	12	38	50	<b>Prüfung:</b>	2	22	24				146
Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt																					
<b>Vorlesung:</b>	48	24	72																					
<b>Laborpraktikum:</b>	12	38	50																					
<b>Prüfung:</b>	2	22	24																					
			146																					

<b>Inhalte:</b>	<b>Digitalarithmetik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Festkomma, Fließkomma, Umwandlungen</li> </ul> <b>Wandler</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Verfahren zur A/D- Wandlung</li> <li>o Verfahren zur D/A-Wandlung</li> <li>o Charakteristische Kenngrößen von A/D- und D/A-Wandlern</li> <li>o Einfluss der Referenzspannung auf die Qualität der Wandlung</li> </ul> <b>Verarbeitung von Signalen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Analoge Rekonstruktions- und Antialiasingfilter</li> <li>o Digitale Filter</li> </ul>
<b>Inhalte der Laborübungen:</b>	<b>Labor 1:</b> Untersuchung des internen A/D-Wandlers im MSP430 <b>Labor 2:</b> Erstellung einer Signalkette. Digitalisierung mittels internem AD-Wandler, digitale Filterung, Umwandlung in ein analoges Signal mittels internem DA-Wandler <b>Labor 3: Erzeugung von Gleich- und Wechselspannungen mittels Pulsbreiten-modulation</b>
<b>Bewertung:</b>	schriftliche Klausur 120 min. <b>Zulassungsvoraussetzungen:</b> Testate der Laborversuche
<b>Literatur:</b>	Kester, Walt: Data Conversion Handbook, ISBN-13: 978-0750678414, Elsevier 2005 Bierl, Lutz: Das große MSP430 Praxisbuch, , ISBN 978-3-7723-4299-8, Franzis 2008 Davies, John H.: Microcontroller Basics, ISBN 978-0-7506-8276-3, newness 2008 Von Grüningen, D.: Digitale Signalverarbeitung, ISBN-13: 978-3446414630, Hanser, 2008 Stearns, S. D.: Digitale Verarbeitung analoger Signale, ISBN-13: 978-3486245288, Oldenbourg 1999 Texas Instruments: MSP430x4xx Family User's Guide SLAU056 (in Auszügen)
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	23.06.2016 JUN

### Prozessleittechnik zur Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse

<b>Titel:</b>	Prozessleittechnik zur Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse
<b>Kurzzeichen:</b>	PLT
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB/UBE) Elektro- und Informationstechnik/ Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB)
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr. M. Seitz
<b>Studiensemester:</b>	6. oder 7. Semester (Winter- und Sommersemester)
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4 SWS
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5 ECTS
<b>Voraussetzungen:</b>	System- und Programmentwurf für speicherprogrammierbare Steuerungen (SP1), Einführung in die Regelungstechnik (RG1)
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine
<b>Ziele:</b>	Die Studierenden sollen einen Überblick verfahrenstechnischer Prozesse gewinnen und mit Automatisierungskonzepten der modernen Prozessleittechnik vertraut werden.
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Nach Ende dieser Lehrveranstaltung besitzen die Studierenden: grobe Kenntnisse über verfahrenstechnische Prozesse, die Fähigkeit zur Projektierung von Prozessleitsystemen, das Verständnis für Funktionalität und Struktur von Prozessleitsystemen, Erfahrungen beim Entwurf von Rezeptsteuerungen, das Verständnis der integrierten Betriebsführung, Arbeiten mit Fachliteratur und Präsentation selbständig erarbeiteter Inhalte im Team.

<b>Arbeitsaufwand:</b>	<b>Arbeitsaufwand in h für:</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
	<b>Vorlesung:</b>	40	32	72
	<b>Laborpraktikum:</b>	4	10	14
	<b>Seminar:</b>	16	24	40
	<b>Prüfung:</b>	2	22	24
				150
<b>Inhalte:</b>	<b>Steuerung und Regelung verfahrenstechnischer Prozesse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Überblick verfahrenstechnischer Apparate und Prozesse</li> <li>○ Regelungen in kontinuierlich betriebenen Anlagen</li> <li>○ Rezeptsteuerung von Chargenprozessen</li> </ul> <b>Prozess- und Betriebsleitsysteme</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Aufbau von Prozessleitsystemen</li> <li>○ Funktionen zur Prozessführung</li> <li>○ Betriebsdateninformationssysteme</li> <li>○ Produktionsplanung und -steuerung</li> <li>○ Supply Chain Management</li> </ul> <b>Engineering in der Prozessleittechnik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundlagen des Projektmanagements</li> <li>○ Prozess- und anlagentechnische Planung (Grund- und Verfahrensfließbild, R+I-Fließbild, PLT-Stellenplan und -Stellenblatt)</li> <li>○ Prozessleittechnische Instrumentierung (Sensorik, Aktorik, Einrichtungen zur Anlagensicherung, Explosionsschutz)</li> </ul>			
<b>Inhalte der Laborübungen</b>	<b>Labor 1:</b> Objektorientierter Entwurf von Rezeptsteuerungen			
<b>Bewertung:</b>	mündliche Prüfung (2/3 Vorlesung und Labor, 1/3 Seminar) <b>Zulassungsvoraussetzungen:</b> Präsentation der Ergebnisse der Seminararbeit im Team.			
<b>Literatur:</b>	M. Seitz: "Speicherprogrammierbare für die Fabrik- und Prozessautomation", 4. Auflage, Hanser Verlag, 2015. K. Früh, U. Maier, D. Schaudel (Hrsg.): Handbuch der Prozessautomatisierung: Prozessleittechnik für verfahrenstechnische Anlagen, 4. Auflage, DIV-Verlag, 2015.			
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	20.06.2016 Set			

## Angewandte Schaltungstechnik

<b>Titel:</b>	Angewandte Schaltungstechnik
<b>Kurzzeichen:</b>	AST
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Energietechnik und erneuerbare Energien, Bachelor (EB) Elektrotechnik u. Informationstechnik/Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB)
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. Dennis Trebbels Prof. Dr. Christof Hübner
<b>Studiensemester:</b>	6 UB, EB 6 UBE, EBE 6 ELB
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5
<b>Voraussetzungen:</b>	DK, GE1, GE2, GSE1, GSE2
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine
<b>Ziele:</b>	<p>Die Studierenden sollen insbesondere die in den Vorlesungen GSE1 und GSE2 erworbenen theoretischen Kenntnisse in der elektronischen Schaltungstechnik an ausgewählten praxisnahen Beispielen vertiefen. Darüber hinaus wird speziell auf reale Bauteile mit nicht idealen Eigenschaften eingegangen und die relevanten Parameter aus Datenblättern behandelt. Wichtige praxisnahe Grundschaltungen z.B. aus den Bereichen Spannungsversorgung, Verstärkerschaltungen und Oszillatorschaltungen werden intensiv behandelt.</p> <p>Ein begleitendes Labor verdeutlicht das Verhalten realer Schaltungen mit nicht idealen Bauteilen. Messungen verdeutlichen die Abweichungen zu idealen Schaltungen aus den Lehrbüchern.</p>

<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Am Ende der Lehrveranstaltung sollen die Studierenden <ul style="list-style-type: none"><li>• Wichtige praxisrelevante Schaltungen aus den Bereichen Spannungsversorgungen, Verstärker und Oszillatorschaltungen kennen</li><li>• Nicht ideale Bauteileigenschaften kennen und verstehen</li><li>• Mit technischen Datenblättern elektronischer Bauteile umgehen können und zahlreiche enthaltene Parameter verstehen</li><li>• Durch geeignete Labormessungen Abweichungen zu theoretischen, idealen Schaltungen ermitteln können</li></ul>			
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<b>Arbeitsaufwand in h</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
	<b>Vorlesung:</b>	40	30	70
	<b>Laborpraktikum:</b>	20	30	50
	<b>Prüfung:</b>	2	32	34
				154
<b>Inhalte:</b>	<b>Spannungsversorgungen:</b> Stabilisierungsschaltungen zur Versorgung elektronischer Schaltungen, Schaltregler für kleine Leistungen <b>Verstärkerschaltungen:</b> Ausgewählte Transistor- und Operationsverstärkerschaltungen mit parasitären Effekten und Limitierungen bedingt durch reale (nicht ideale) Bauteileigenschaften <b>Oszillatorschaltungen:</b> Ausgewählte praxisnahe Schaltungen zur Erzeugung von Schwingungen und Taktsignalen, Analyse der Qualität der erzeugten Signale			
<b>Inhalte der Laborübungen:</b>	Labor 1: Spannungsstabilisierungsschaltungen Labor 2: Verstärkerschaltungen Labor 3: Oszillatorschaltungen			
<b>Bewertung:</b>	Schriftliche Klausur 120 min. <b>Zulassungsvoraussetzung:</b> Testate der Laborversuche			
<b>Literatur:</b>	Datenblätter und Application Notes zu den in der Vorlesung behandelten Bauteilen			
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	05.11.2016			

## Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme

<b>Titel:</b>	Modellbildung und Simulation dynamischer Systeme
<b>Kurzzeichen:</b>	SM1
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Elektro- und Informationstechnik/Ingenieurpädagogik, Bachelor (ELB) Mechatronik, Bachelor (MEB)
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr. W. Götzmann
<b>Studiensemester:</b>	6UB (Winter- und Sommersemester) 6UBE, 6ELB-SIT WMSI, 4/6/7MEB-b (Sommersemester)
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5
<b>Voraussetzungen:</b>	Einführung in die Regelungstechnik (RG1)
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine
<b>Ziele:</b>	Kenntnis der grundlegenden Verfahren zur Simulation dynamischer Systeme. Die Studierenden sollen mathematische Modelle aus den Bereichen der Mechanik und Elektrotechnik erstellen können. Durch Simulation der Prozessmodelle soll ein tieferes Verständnis für das dynamische Verhalten von Systemen vermittelt werden.
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Nach Ende dieser Lehrveranstaltung haben die Studierenden Kenntnisse über: <ul style="list-style-type: none"> <li>Methoden der digitalen Simulation</li> <li>die für die Modellerstellung erforderlichen Grundlagen aus dem Bereich der Mechanik und Elektrotechnik</li> <li>die digitale Simulation von Prozessmodellen mit Matlab/Simulink</li> <li>die Beurteilung von Simulationsergebnissen auf ihre Richtigkeit</li> </ul>

<b>Arbeitsaufwand:</b>	<b>Arbeitsaufwand in h</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
	<b>Vorlesung:</b>	38	24	62
	<b>Übung:</b>	10	6	16
	<b>Laborpraktikum:</b>	16	32	48
	<b>Prüfung:</b>	2	26	28
				154
<b>Inhalte:</b>	Einführung in die Modellbildung Grundlegende Methoden der digitalen Simulation (Euler, Runge-Kutta) Modelle aus dem Bereich der Mechanik <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Grundlagen der Mechanik</li> <li>○ Elastisch gekoppelte Mehrmassen-Systeme</li> <li>○ Kupplungen und Getriebe</li> </ul> Modelle aus dem Bereich der Elektrotechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Drehzahlgeregelte Gleichstromantriebe</li> </ul>			
<b>Inhalte der Laborübungen:</b>	Modellbildung und Simulation mit Simulink  Labor 1: Zweimassenschwinger Labor 2: Gleichstrommaschine mit Last Labor 3: Antriebsstrang PKW Labor 4: Seilrolle			
<b>Bewertung:</b>	schriftliche Klausur 120 min. <b>Zulassungsvoraussetzungen:</b> Testate der Laborversuche			
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	02 Oktober 2016 /GÖT			

### Simulation und Modellbildung mechatronischer Systeme

<b>Titel:</b>	Simulation und Modellbildung mechatronischer Systeme			
<b>Kurzzeichen:</b>	SM2			
<b>Studiengang:</b>	Mechatronik, Bachelor (MEB) Automatisierungstechnik, Bachelor (UB) Automation Technology , Bachelor (UBE)			
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. G. van de Logt			
<b>Studiensemester:</b>	7MEBb Wahlmodul (Wintersemester) 6/7 UB Wahlmodul (Wintersemester) 6/7 UBE Wahlmodul (Wintersemester)			
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4			
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5			
<b>Voraussetzungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik 3 (MA3), Systemtheorie (SYT)</li> <li>• Regelungstechnik (RG oder RG1)</li> </ul>			
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	Keine			
<b>Ziele:</b>	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zur Identifikation dynamischer Systeme mit Matlab/Simulink			
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Nach Abschluss der Lehrveranstaltung haben die Studierenden Kenntnisse über: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der experimentellen Modellbildung</li> <li>• die üblichen Modellansätze und Regressionsmodelle</li> <li>• die Prinzipien und Eigenschaften der Least-Square Verfahren und rekursiven Least-Square Verfahren</li> <li>• Optimierungsmethoden der Nichtlinearen Programmierung und stochastischen Optimierung</li> <li>• die Anwendung der entsprechenden Matlab und Simulink Toolboxes</li> </ul>			
<b>Arbeitsaufwand (work-load):</b>	<b>Arbeitsaufwand in h:</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
	<b>Vorlesung:</b>	20	40	60
	<b>Laborübungen:</b>	32	32	64
	<b>Prüfung:</b>	2	22	24
	<b>Gesamtaufwand</b>			148



<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in die experimentelle Modellbildung</li><li>• Modellstrukturen kontinuierlicher und diskreter Systeme</li><li>• Parametrische Identifikation mit der Methode der kleinsten Quadrate</li><li>• Parametrische Identifikation mit Hilfe numerischer Optimierung</li><li>• Parametrische Identifikation mit Hilfe stochastischer Optimierung</li></ul>
<b>Inhalte der Laborübungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Anwendung der System Identification Toolbox zur Identifikation beliebiger dynamischer Modelle</li><li>• Anwendung der Optimization Toolbox zur Identifikation beliebiger dynamischer Modelle</li></ul>
<b>Bewertung:</b>	Schriftliche Klausur 120 min. <b>Zulassungsvoraussetzung:</b> Teilnahme am Labor
<b>Literatur:</b>	Isermann, R.: Identifikation dynamischer Systeme Band 1 und 2, Springer-Verlag Schröder, D.: Intelligente Verfahren, Springer-Verlag Ljung, L.: System Identification, Prentice Hall
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	23.06.2016, van de Logt

**E1.5 Masterstudiengang**

Module im Pflichtbereich	Abk.	SWS	Präsenzzeit in h					Workload in h						Credits
			V	U	L	S	PL	V	U	L	S	PL	Summe	
Grundlagen der Fachdidaktik	GFD VL	2	30				0,3	15				15	60	2
	GFD S	2				30					30	30	90	3
Berufspädagogik	BP VL	2	30				0,3	15				15	60	2
	BP S	2				30					30	30	90	3
Psychologie des Lehrens und Lernens	PLL VL	2	30				2	15				15	60	2
	PLL S	2				30					30	30	90	3
Gestaltung komplexer fachdidaktischer Lehr-Lern-Arrangements	GKF VL	2	18				0,3	27					45	2
	GKF S	2				42					33	30	105	3
Gestaltung komplexer Lehr-Lernprozesse	KLLP	2				30					30	30	90	3
Pädagogisch-psychologische Diagnostik und Intervention bei Lernauffälligkeiten	PDIL	2				30	1,5				60	30	120	4
Berufliche Bildung	BB	2				30					30	30	90	3
Schul- und Unterrichtspraxis	SUP	2				30	0,5				180	30	210	7
Master-Abschlussmodul	MAM	1				15					705	30	750	25
<b>Zwischensumme</b>		<b>25</b>	<b>108</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>177</b>	<b>4,9</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1038</b>	<b>285</b>	<b>1860</b>	<b>62</b>
<b>Wahlpflichtbereich</b>														
Technik 1 (ENAT)	ENAT1	4											180	6
Technik 2 (SIT)	SIT1	4											180	6
Technik 3 (ENAT oder SIT)	ENAT2/SIT2	4											180	6
Technik 4 (ENAT oder SIT)	ENAT3/SIT3	4											180	6
Pädagogik	WMP	2											120	4
<b>Zwischensumme</b>		<b>18</b>											<b>840</b>	<b>28</b>
<b>Gesamt</b>		<b>43</b>											<b>2700</b>	<b>90</b>

## Grundlagen der Fachdidaktik

<b>Studiengang:</b>	Elektro- und Informationstechnik für das höhere Lehramt an beruflichen Schulen (Ingenieur-Pädagogik)	
<b>Abschlussziel:</b>	<b>Master of Science - M.Sc.</b>	
<b>Modulanbieter:</b>	Pädagogische Hochschule Heidelberg - Fakultät III	
<b>Modulbeauftragter:</b>	Prof. Dr. Haasler	
<b>Titel des Moduls:</b>	<b>Grundlagen Fachdidaktik (GFD)</b>	
<b>Stundenumfang, ECTS-Leistungspunkte, Arbeitsaufwand:</b>	4 Semesterwochenstunden, 5 ECTS-Credits, 150 h Arbeitsaufwand (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung) Pflichtmodul im 1. Studiensemester (Sommersemester)	
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Vorlesung Grundlagen Fachdidaktik	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 30 Aufwand für Selbststudium: 30  Dozent: Prof. Dr. Haasler
	Seminar Grundlagen Fachdidaktik	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 30 Aufwand für Selbststudium: 60  Dozent: Prof. Dr. Haasler
<b>Kompetenzziele:</b>	<p>In dem Modul geht es um die konkrete Verbindung von Lehr- und Lernformen der beruflichen Bildung mit den technischen und arbeitsbezogenen Inhalten im Berufsfeld Elektrotechnik-Informationstechnik. Anhand ausgewählter Inhalte werden den Studenten wichtige Grundbegriffe und Grundfähigkeiten für ihre zukünftige didaktisch-pädagogische Arbeit in der Aus- und Weiterbildung des Berufsfeldes vermittelt.</p> <p>Schlüsselkompetenz: Analyse, Durchführung und Evaluation von domänenspezifischen Lehr-Lern-Prozessen.</p>	
<b>Lehrinhalte:</b>	<p>Lehr-, Lern- und Prüfungsformen: Vertiefung und selbständige Bearbeitung ausgewählter Themen in Form von Hausarbeiten und ihrer fachkundigen Präsentation.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Didaktische Analyse und Gestaltung betrieblicher Aus- und Weiterbildung</li> <li>• Grundbildung Elektrotechnik-Informationstechnik</li> <li>• Das Berufsfeld Elektrotechnik-Informationstechnik (Institutionen, Branchen, Geschichte)</li> <li>• Genese der Berufe und Ordnungsmittel im Berufsfeld Elektrotechnik-Informationstechnik</li> </ul>	
<b>Studien (SL)- und Prüfungsleistungen (PL):</b>	<p><b>GFD:</b> SL: PP - PL: R</p> <p>Das erfolgreiche Ablegen der Studienleistung (SL) ist jeweils Voraussetzung für die Ablegung der Prüfungsleistung (PL). Leistungspunkte werden nach erfolgreicher Erbringung der PL vergeben.</p>	
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse:</b>	Allgemeine Technikdidaktik (ATD) des Bachelorstudiums wünschenswert.	
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf:</b>	GKF	

**Berufspädagogik**

<b>Studiengang:</b>	Elektro- und Informationstechnik für das höhere Lehramt an beruflichen Schulen (Ingenieur-Pädagogik)	
<b>Abschlussziel:</b>	<b>Master of Science - M.Sc.</b>	
<b>Modulanbieter:</b>	Pädagogische Hochschule Heidelberg - Fakultät I	
<b>Modulbeauftragte:</b>	Prof. Dr. Vogel	
<b>Titel des Moduls:</b>	<b>Berufspädagogik (BP)</b>	
<b>Stundenumfang, ECTS-Leistungspunkte, Arbeitsaufwand:</b>	4 Semesterwochenstunden, 5 ECTS-Credits, 150 h Arbeitsaufwand (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung) Pflichtmodul über das 1. und 2. Studiensemester (Sommer- und Wintersemester)	
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Vorlesung Berufspädagogik (1. Studiensemester)	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 30 h Aufwand für Selbststudium: 30 h  Dozentin: Prof. Dr. Vogel
	Seminar Berufspädagogik (2. Studiensemester)	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 30 h Aufwand für Selbststudium: 60 h  Dozentin: Prof. Dr. Vogel
<b>Kompetenzziele:</b>	Das Modul soll die zukünftigen Berufsbildungslehrkräfte in die Lage versetzen, auf das für ihren Bereich bedeutsame Wissen der Pädagogik und Berufspädagogik zuzugreifen, es zu analysieren, zu reflektieren und für den Aufbau wirkungsvoller Lehr-Lern-Arrangements in der beruflichen Bildung zu nutzen. Hierzu sind sozialwissenschaftlich fundierte Theorieansätze zur beruflichen Bildung und persönlichen Entwicklung in der Arbeitswelt zu reflektieren und mit Blick auf die Lernprozessgestaltung an den verschiedenen Lernorten der beruflichen Bildung zu diskutieren.	
<b>Lehrinhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berufliche Aus- und Weiterbildung: arbeits- und berufswissenschaftliche Grundlagen</li> <li>• Persönliche Entwicklung im Medium von Arbeit und Beruf</li> <li>• Technische Berufsausbildung: Institutionen und didaktische Ansätze im internationalen Vergleich</li> <li>• Berufliche Kompetenzen vermitteln und bewerten</li> <li>• Lernen in beruflichen Arbeitsprozessen</li> <li>• Gestaltung beruflicher Bildungsprozesse</li> <li>• Evaluation und Qualitätssicherung in der beruflichen Aus- und Weiterbildung</li> </ul>	
<b>Studien (SL)- und Prüfungsleistungen (PL):</b>	<b>BP:</b> SL: R (im Seminar) - PL: M Das erfolgreiche Ablegen der Studienleistung (SL) ist jeweils Voraussetzung für die Ablegung der Prüfungsleistung (PL). Leistungspunkte werden nach erfolgreicher Erbringung der PL vergeben.	
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse:</b>	Grundlagen der Psychologie (GP), Allgemeine Technikdidaktik (ATD) und Grundlagen der Lehr- und Lernorganisation (LLO) aus dem Bachelorstudium wünschenswert.	
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf:</b>	MAM	

**Psychologie des Lehrens und Lernens**

<b>Studiengang:</b>	Elektro- und Informationstechnik für das höhere Lehramt an beruflichen Schulen (Ingenieur-Pädagogik)	
<b>Abschlussziel:</b>	<b>Master of Science - M.Sc.</b>	
<b>Modulanbieter:</b>	Pädagogische Hochschule Heidelberg - Fakultät I	
<b>Modulbeauftragte:</b>	Prof. Dr. Janke	
<b>Titel des Moduls:</b>	<b>Psychologie des Lehrens und Lernens (PLL)</b>	
<b>Stundenumfang, ECTS-Leistungspunkte, Arbeitsaufwand:</b>	4 Semesterwochenstunden, 5 ECTS-Credits, 150 h Arbeitsaufwand (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung) Pflichtmodul im 1. Studiensemester (Sommersemester)	
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Vorlesung Psychologie des Lehrens und Lernens	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 30 Aufwand für Selbststudium: 30  Dozentin: Prof. Dr. Janke
	Hauptseminar Psychologie des Lehrens und Lernens	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 30 Aufwand für Selbststudium: 60  Dozentin: Prof. Dr. Janke
<b>Kompetenzziele:</b>	Die Studierenden erhalten einen vertiefenden Einblick über neuere Auffassungen und Besonderheiten des Lernens und Lehrens. Als Schlüsselkompetenzen sollen insbesondere Expertise in der selbstständigen Wissenserarbeitung und Wissenspräsentation erworben werden.	
<b>Lehrinhalte:</b>	<p>Vorlesung und Hauptseminar (zur Vertiefung und selbstständigen Bearbeitung ausgewählter Aspekte in Form von Hausarbeiten und Präsentationen), in der die folgenden Inhalte gelehrt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schülvoraussetzungen erfolgreichen Lernens (z.B. Intelligenz, Selbstregulation, Lernmotivation)</li> <li>• Auffassungen über Lernen (z.B. als Informationsverarbeitung, Konstruktion von Wissen)</li> <li>• Lernen spezifischer Inhalte am Beispiel des Lernens naturwissenschaftlicher Inhalte, Mathematik und Technik</li> <li>• Computerbasiertes Lernen</li> <li>• Bereichsübergreifende Kompetenzen Lernen am Beispiel wissenschaftlichen Denkens und Schlussfolgerns und dessen Bedeutung für das Lernen in beruflichen Schulen</li> <li>• Qualitätsmerkmale von Unterrichtsmethoden</li> <li>• Lehrmethoden / Sozialformen / Strategien (entdecken lassendes Lernen / kooperative Lernformen, reziprokes Unterrichten, selbstgesteuertes Lernen)</li> </ul>	
<b>Studien (SL)- und Prüfungsleistungen (PL):</b>	<b>PLL: SL: Referat - PL: K120</b> Das erfolgreiche Ablegen der Studienleistung (SL) ist jeweils Voraussetzung für die Ablegung der Prüfungsleistung (PL). Leistungspunkte werden nach erfolgreicher Erbringung der PL vergeben.	
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse:</b>	Grundlagen der Psychologie (GP)	
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf:</b>	PDIL	

**Gestaltung komplexer fachdidaktischer Lehr-Lernarrangements**

<b>Studiengang:</b>	Elektro- und Informationstechnik für das höhere Lehramt an beruflichen Schulen (Ingenieur-Pädagogik)	
<b>Abschlussziel:</b>	<b>Master of Science - M.Sc.</b>	
<b>Modulanbieter:</b>	Pädagogische Hochschule Heidelberg - Fakultät III	
<b>Modulbeauftragter:</b>	Prof. Dr. Haasler	
<b>Titel des Moduls:</b>	<b>Gestaltung komplexer fachdidaktischer Lehr-Lernarrangements (GKF)</b>	
<b>Stundenumfang, ECTS-Leistungspunkte, Arbeitsaufwand:</b>	4 Semesterwochenstunden, 5 ECTS-Credits, 150 h Arbeitsaufwand (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung) Pflichtmodul im 2. Studiensemester (Wintersemester)	
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Vorlesung Gestaltung komplexer fachdidaktischer Lehr-Lernarrangements	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 18 Aufwand für Selbststudium: 27  Dozent: Prof. Dr. Haasler
	Seminar Gestaltung komplexer fachdidaktischer Lehr-Lernarrangements	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 42 Aufwand für Selbststudium: 63  Dozent: Prof. Dr. Haasler
<b>Kompetenzziele:</b>	<p>In dem Modul geht es um die Vertiefung der Entwicklung von Lehr- und Lernformen der beruflichen Bildung mit technischen und arbeitsbezogenen Inhalten des Berufsfelds. Anhand ausgewählter Inhalte werden den Studenten wichtige Begriffe und Fähigkeiten für ihre zukünftige didaktisch-pädagogische Arbeit in der Aus- und Weiterbildung des Berufsfeldes vermittelt.</p> <p>Schlüsselkompetenz: Gestaltung, Durchführung und Evaluation von domänenspezifischen Lehr-Lern-Prozessen.</p>	
<b>Lehrinhalte:</b>	<p>Lehr-, Lern- und Prüfungsformen: Vertiefung und selbständigen Bearbeitung ausgewählter Themen in Form selbstständiger Erarbeitung von Lehr-Lern-Arrangements (z.B. Aufgaben zum experimentierenden Lernen, Experimente für schulisches oder betriebliches Lernen, Lern- und Arbeitsaufgaben für das betriebliche Lernen).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Formen und Inhalte beruflichen Lernens und Arbeitens im Feld Produktionssysteme (Automatisierungstechnik und Antriebstechnik)</li> <li>• Formen und Inhalte beruflichen Lernens und Arbeitens im Feld Gebäudesysteme (Installationstechnik und Gebäudeleittechnik)</li> <li>• Entwicklung domänenspezifischer Lehr-Lern-Arrangements</li> </ul>	
<b>Studien (SL)- und Prüfungsleistungen (PL):</b>	<p><b>GKF:</b> SL: PP - PL: R</p> <p>Das erfolgreiche Ablegen der Studienleistung (SL) ist jeweils Voraussetzung für die Ablegung der Prüfungsleistung (PL). Leistungspunkte werden nach erfolgreicher Erbringung der PL vergeben.</p>	
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse:</b>	GFD	
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf:</b>	MAM	

**Gestaltung komplexer Lehr-Lern-Prozesse**

<b>Studiengang:</b>	Elektro- und Informationstechnik für das höhere Lehramt an beruflichen Schulen (Ingenieur-Pädagogik)	
<b>Abschlussziel:</b>	<b>Master of Science - M.Sc.</b>	
<b>Modulanbieter:</b>	Pädagogische Hochschule Heidelberg - Fakultät I	
<b>Modulbeauftragte:</b>	N.N.	
<b>Titel des Moduls:</b>	<b>Gestaltung komplexer Lehr-Lern-Prozesse (KLLP)</b>	
<b>Stundenumfang, ECTS-Leistungspunkte, Arbeitsaufwand:</b>	2 Semesterwochenstunden, 3 ECTS-Credits, 90 h Arbeitsaufwand (davon 30 h für Lehrveranstaltungen, 60 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung) Pflichtmodul im 2. Studiensemester (Wintersemester)	
<b>Lehrveranstaltung:</b>	Seminar Gestaltung komplexer Lehr-Lern-Prozesse	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 30 h Aufwand für Selbststudium: 60 h  Dozent*In: N.N.
<b>Kompetenzerwerb:</b>	Das Modul versetzt die zukünftigen Berufsbildungslehrkräfte in die Lage, auf das für ihren Bereich bedeutsame Wissen und die Kompetenzen der Pädagogik und Berufspädagogik zuzugreifen, sie zu analysieren, zu reflektieren und für den Aufbau komplexer Lehr-Lern-Arrangements in der beruflichen Bildung zu nutzen. Durch ein systemisch angelegtes Studienkonzept werden die unterrichts- und schulbezogenen bezogenen Handlungsfelder der Lehrerin / des Lehrers weiterentwickelt und in einen didaktischen Kontext gestellt. Die Studierenden vertiefen und differenzieren ihre bereits erworbenen Basiskompetenzen für das Gestalten und steuern komplexer Lehr-Lern-Arrangements.	
<b>Lehrinhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planungs- vs. Situationsorientierung (didaktische Strategien)</li> <li>• Instruktive Formen (Vortragen, Darstellen, Präsentieren; Medien)</li> <li>• Prozessorientierte Formen (Moderieren, Begleiten, Beraten)</li> <li>• Lerneraktivierende Verfahren: Individualisierende Formen (z.B.: Umgang mit Vielfalt, Heterogenität, Diversität; offene, problemorientierte Lernformen; Fallstudien); Kooperative Formen (Teamarbeit, Praxis-Projekte; Problemorientiertes Lernen (POL), Rollenspiel, Planspiel, Simulation: z.B. Übungs- und Juniorfirmen)</li> <li>• Formen der Qualitätssicherung und -entwicklung (Feedback und Evaluation)</li> </ul>	
<b>Studien (SL)- und Prüfungsleistungen (PL):</b>	<b>KLLP:</b> SL: PP - PL: M Das erfolgreiche Ablegen der Studienleistung (SL) ist jeweils Voraussetzung für die Ablegung der Prüfungsleistung (PL). Leistungspunkte werden nach erfolgreicher Erbringung der PL vergeben.	
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse:</b>	Grundlagen der Lehr- und Lernorganisation (LLO) aus dem Bachelorstudium	
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf:</b>	MAM	

**Pädagogisch-psychologische Diagnostik und Intervention bei Lernauffälligkeiten**

<b>Studiengang:</b>	Elektro- und Informationstechnik für das höhere Lehramt an beruflichen Schulen (Ingenieur-Pädagogik)	
<b>Abschlussziel:</b>	<b>Master of Science - M.Sc.</b>	
<b>Modulanbieter:</b>	Pädagogische Hochschule Heidelberg - Fakultät I	
<b>Modulbeauftragte:</b>	Prof. Dr. Janke	
<b>Titel des Moduls:</b>	<b>Pädagogisch-psychologische Diagnostik und Intervention bei Lernauffälligkeiten (PDIL)</b>	
<b>Stundenumfang, ECTS-Leistungspunkte, Arbeitsaufwand:</b>	2 Semesterwochenstunden, 4 ECTS-Credits, 120 h Arbeitsaufwand (davon 30 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung) Pflichtmodul im 2. Studiensemester (Wintersemester)	
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Hauptseminar	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 30 Aufwand für Selbststudium: 90  Dozentin: Prof. Dr. Janke
<b>Kompetenzziele:</b>	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse pädagogisch-psychologischer Diagnostik, kennen Entwicklungsvoraussetzungen erfolgreichen Lernens sowie Lernauffälligkeiten (z. B. Prüfungsangst, Schulversagen) und Verhaltensauffälligkeiten (u. a. internalisierende und externalisierende Störungen). Darüber hinaus sollen Kenntnisse über ihre Früherkennung und Prävention erworben werden.	
<b>Lehrinhalte:</b>	Grundlagen der Diagnostik (z.B. Status- versus Prozessdiagnostik, Diagnostik von Lernprozessen und Lernergebnissen, Bewertung schriftlicher und mündlicher Lernleistungen, Entwicklung und Bedingungsfaktoren von Lern- und Verhaltensauffälligkeiten sowie ihre Diagnose sowie Möglichkeiten der Intervention und Prävention.	
<b>Studien (SL)- und Prüfungsleistungen (PL):</b>	<b>PDIL:</b> SL: Kurzpräsentation zu einem Thema aus dem Gebiet der Diagnostik, Evaluation, Beratung oder Besonderheiten des Lernens - PL: K90 Das erfolgreiche Ablegen der Studienleistung (SL) ist jeweils Voraussetzung für die Ablegung der Prüfungsleistung (PL). Leistungspunkte werden nach erfolgreicher Erbringung der PL vergeben.	
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse:</b>	PLL	
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf:</b>	MAM	



**Berufliche Bildung**

<b>Studiengang:</b>	Elektro- und Informationstechnik für das höhere Lehramt an beruflichen Schulen (Ingenieur-Pädagogik)	
<b>Abschlussziel:</b>	<b>Master of Science - M.Sc.</b>	
<b>Modulanbieter:</b>	Pädagogische Hochschule Heidelberg - Fakultät I	
<b>Modulbeauftragter:</b>	Prof. Dr. Vogel	
<b>Titel des Moduls:</b>	<b>Berufliche Bildung (BB)</b>	
<b>Stundenumfang, ECTS-Leistungspunkte, Arbeitsaufwand:</b>	2 Semesterwochenstunden, 3 ECTS-Credits, 90 h Arbeitsaufwand (davon 30 h für Lehrveranstaltungen, 60 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung) Pflichtmodul im 3. Studiensemester (Sommersemester)	
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	<p>In jedem Sommersemester wird eine Lehrveranstaltung aus folgendem Gegenstandskatalog angeboten:</p> <p>Seminar Berufswahl und berufliche Entwicklung</p> <p>Seminar Berufliche Aus- und Weiterbildung</p> <p>Seminar Berufsbildung im internationalen Vergleich</p> <p>Seminar Geschichte der beruflichen Bildung</p> <p>Seminar Berufsbildungspolitik</p>	<p>Aufwand für Lehrveranstaltungen: 30 Aufwand für Selbststudium: 60</p> <p>Dozent: Prof. Dr. Vogel</p>
<b>Kompetenzziele:</b>	Anhand semesterweise gemäß Gegenstandskatalog wechselnder Themenkomplexe werden berufspädagogische Fragestellungen vertiefend behandelt. Handlungs- und Problemfelder der beruflichen Bildung werden mit Bezug auf den sozialwissenschaftlichen Forschungsstand und aktuelle wissenschaftliche Kontroversen selbstständig erarbeitet. Die Anwendung wissenschaftlicher Methoden zur Problemanalyse, -reflexion und bildungspolitischen oder handlungspraktischen Bearbeitung sollen als professionelle Haltung und Kompetenz bewusst eingesetzt und reflektiert werden.	
<b>Lehrinhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminar Berufswahl und berufliche Entwicklung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geschlechtsspezifische Berufswahl</li> <li>- Berufliche Sozialisation im Betrieb</li> <li>- Professionalität: Befunde aus der Expertiseforschung</li> <li>- Wandel beruflicher Anforderungen</li> </ul> </li> <li>• Seminar Berufliche Aus- und Weiterbildung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strukturen, Verfahren, politische Akteure</li> <li>- Methodisch-didaktische Ansätze</li> <li>- Professionalisierungskonzepte für Aus- und Weiterbildner/-innen</li> <li>- Berufsschulen als regionale Kompetenzzentren</li> <li>- Qualitätssicherung in der Aus- und Weiterbildung</li> </ul> </li> <li>• Seminar Berufsbildung im internationalen Vergleich <ul style="list-style-type: none"> <li>- Betriebliche und überbetriebliche Ausbildung, Ausbildungsverbünde, Berufsfachschulen und training-on-the-job</li> <li>- Fachberufe und akademische Professionen</li> <li>- Berufliche Bildung in der Entwicklungshilfe</li> </ul> </li> <li>• Seminar Geschichte der beruflichen Bildung <ul style="list-style-type: none"> <li>- von der handwerklichen Meisterlehre zum Ausbildungsverhältnis in der Industrie</li> <li>- von der Allgemeinen Sonntagsschule zur Berufsschule</li> </ul> </li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwicklung geschlechtsspezifischer Ausbildungsgänge und Arbeitsmärkte</li> <li>- Wandel der Arbeits- und Organisationskonzepte: vom Taylorismus zur Lean Production</li> <li>• Seminar Berufsbildungspolitik             <ul style="list-style-type: none"> <li>- aktuelle Herausforderungen: Migration und demographischer Wandel</li> <li>- Konsequenzen aus PISA: zum Zusammenhang zwischen allgemeiner und beruflicher Bildung</li> <li>- Rechtsgrundlagen und Verfahren zur Neuordnung von Aus- und Weiterbildungsberufen</li> <li>- Berufsbildung und Regionalentwicklung/Standortpolitik</li> </ul> </li> </ul>
<b>Studien (SL)- und Prüfungsleistungen (PL):</b>	<b>BB:</b> SL: keine - PL: M20 Leistungspunkte werden nach erfolgreicher Erbringung der PL vergeben.
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse:</b>	Keine vorhergehenden Module.
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf:</b>	Keine weiteren Module.

## Schul- und Unterrichtspraxis

<b>Studiengang:</b>	Elektro- und Informationstechnik für das höhere Lehramt an beruflichen Schulen (Ingenieurpädagogik)	
<b>Abschlussziel:</b>	<b>Master of Science - M.Sc.</b>	
<b>Modulanbieter:</b>	Pädagogische Hochschule Heidelberg - Fakultät I	
<b>Modulbeauftragter:</b>	Prof.Dr.Haasler	
<b>Titel des Moduls:</b>	<b>Schul- und Unterrichtspraxis (SUP)</b>	
<b>Stundenumfang, ECTS-Leistungspunkte, Arbeitsaufwand:</b>	2 Semesterwochenstunden, 7 ECTS-Credits, 210 h Arbeitsaufwand (davon 30 h für Lehrveranstaltungen, 180 h für Praxiserkundungen und das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung) Pflichtmodul über das 1. bis 3. Studiensemester (Sommer- bis Sommersemester)	
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Seminar Methodische Grundlagen der Analyse und Durchführung von Unterricht (1. Studiensemester)	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 15 h Aufwand für Selbststudium: 15 h Dozent/-in: N.N. (Praxislehrkraft als Lehrbeauftragte/-r)
	Schulpraktikum (dreiwöchig, auf das Ende des 1. Studiensemesters entfallender Anteil)	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 0 h Aufwand für Selbststudium/Praxis: 30 h Betreuer/-in: N.N. (Praxislehrkraft)
	Schulpraktikum (dreiwöchig, auf den Beginn des 2. Studiensemesters entfallender Anteil)	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 0 h Aufwand für Selbststudium: 15 h Betreuer/-in: N.N. (Praxislehrkraft)
	Schulpraktikum (fünfwöchig, am Ende des 2. Studiensemesters)	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 0 h Aufwand für Selbststudium: 75 h Betreuer/-in: N.N. (Praxislehrkraft)

	Seminar Evaluation und Auswertung von Unterrichtserfahrungen (3. Studiensemester)	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 15 h Aufwand für Selbststudium: 45 h  Dozent*In: N.N.
<b>Kompetenzerwerb:</b>	<p>Die Studierenden erwerben auf das Schul- und Unterrichtspraktikum bezogene Kompetenzen für die Analyse und Durchführung von Unterricht. Sie sind in der Lage, Analyseinstrumente zur Bewertung ihrer Hospitationsstunden anzuwenden und eigenständig einzelne eigene Unterrichtsstunden vorzubereiten.</p> <p>Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Analyse von Unterricht aus der Perspektive einer zukünftigen Lehrkraft. Darüber hinaus setzen sie Unterrichtseinheiten, die sie im Studium vorbereitet haben, in die Praxis um. Sie entwickeln pädagogische Professionalität.</p> <p>Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit, die im Studium und in der Schul- und Unterrichtspraxis erworbenen Erfahrungen methodisch und systematisch zu reflektieren.</p>	
<b>Lehrinhalte:</b>	<p>Im Seminar „Methodische Grundlagen der Analyse und Durchführung von Unterricht“ erarbeiten die Studierenden gemeinsam mit einem Praxislehrer Instrumente zur Analyse von Hospitationsstunden und erlernen Methoden, Unterricht zu planen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung und Anwendung von Beobachtungsleitfäden</li> <li>• Grundlagen der Beobachtung von Unterricht</li> <li>• Methoden der Unterrichtsplanung</li> </ul> <p>Die Schulpraxisphasen sind zugleich 2. und 3. Teil des sogenannten Schulpraxissemesters gemäß Verwaltungsvorschrift „Schulpraxissemester für Studierende des Lehramts an Gymnasien sowie Studierende der Studiengänge zum höheren Lehramt an beruflichen Schulen“, derzeit geltende Fassung vom 18. Juli 2001, Az.: 6722.1-01/204-116).</p> <p>In den Schulpraxisphasen erproben die Studierenden die in den Modulen des ersten und zweiten Semesters des Masterstudiengangs erworbenen Kompetenzen und stellen unter Beweis, dass sie diese bei der Arbeit mit Schülerinnen und Schülern an beruflichen Schulen und bei der Gestaltung modernen Unterrichts anwenden können.</p> <p>In dem Reflexionsseminar „Evaluation und Auswertung von Unterrichtserfahrungen“ berichten die Studierenden aus ihren Hospitationsbeobachtungen und den Erfahrungen bei der Umsetzung von Unterrichtseinheiten in Kurzreferaten, worin sie ihre erworbenen Erfahrungen methodisch und systematisch auswerten sowie (kollegial) zu reflektieren.</p>	
<b>Studien (SL)- und Prüfungsleistungen (PL):</b>	<p><b>SUP:</b> SL: UE (im fünfwöchigen Praktikumsblock) - PL: R, PB</p> <p>Das erfolgreiche Ablegen der Studienleistung (SL) ist jeweils Voraussetzung für die Ablegung der Prüfungsleistung (PL). Leistungspunkte werden nach erfolgreicher Erbringung der PL vergeben.</p>	
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse:</b>	<p>Allgemeine Technikdidaktik (ATD) aus dem Bachelorstudium wünschenswert.</p> <p>Erfolgreiche Teilnahme am 1. Teil des sogenannten Schulpraxissemesters gemäß Verwaltungsvorschrift „Schulpraxissemester für Studierende des Lehramts an Gymnasien sowie Studierende der Studiengänge zum höheren Lehramt an beruflichen Schulen“, derzeit geltende Fassung vom 18. Juli 2001, Az.: 6722.1-01/204-116), z. B. wie im Modul Praktisches Studiensemester (PS) des Bachelorstudiengangs geregelt, ist Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung.</p>	
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf:</b>	<p>Das Modul SUP erstreckt sich über alle drei Semester des Masterstudiengangs.</p>	

**Master Abschlussmodul**

<b>Studiengang:</b>	Elektro- und Informationstechnik für das höhere Lehramt an beruflichen Schulen (Ingenieur-Pädagogik)	
<b>Abschlussziel:</b>	<b>Master of Science - M.Sc.</b>	
<b>Modulanbieter:</b>	Pädagogische Hochschule Heidelberg - Fakultät III Hochschule Mannheim – Fakultät für Elektrotechnik	
<b>Modulbeauftragter:</b>	Prof. Dr. Haasler	
<b>Titel des Moduls:</b>	<b>Master-Abschlussmodul (MAM)</b>	
<b>Stundenumfang, ECTS-Leistungspunkte, Arbeitsaufwand:</b>	1 Semesterwochenstunde, 25 ECTS-Credits, 750 h Arbeitsaufwand (705 h für die Anfertigung der Masterarbeit, 15 h für Lehrveranstaltungen, 30 h Prüfungsvorbereitung) Pflichtmodul im 3. Studiensemester (Sommersemester)	
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Kolloquium zur Masterarbeit	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 15 Aufwand für Selbststudium: 735  Dozenten: Prof. Dr. Haasler mit anderen Betreuern/Betreuerinnen von Masterarbeiten
<b>Kompetenzziele:</b>	<p>Die Masterarbeit ist eine Prüfungsarbeit, welche die wissenschaftliche Ausbildung abschließt. Die Kandidaten/-innen sollen zeigen, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine wissenschaftliche Fragestellung aus dem gewählten Fachgebiet selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die Ergebnisse sachgerecht darzustellen.</p> <p>Mit der Abfassung der Arbeit und den dazu notwendigen Forschungsarbeiten sollen die die Kandidaten/-innen zeigen, dass sie in der Lage sind, die im Studium angeeigneten fachwissenschaftlichen Fähigkeiten unter fachdidaktischen, berufspädagogischen und psychologischen Gesichtspunkten in ein berufliches Bildungskonzept einzuordnen.</p> <p>Im Kolloquium sollen die Kandidaten/-innen die Fähigkeit üben, Teile bzw. Aspekte fortgeschrittener wissenschaftlicher Arbeiten vor einem fachkundigen, aber nicht notwendigerweise mit der Materie vertrauten Publikum zu präsentieren, sich in einer kritischen Diskussion fachlich zu behaupten und im kollegialen Austausch - auch fächerübergreifend – voneinander zu lernen.</p>	
<b>Lehrinhalte:</b>	- abhängig vom Thema der Masterarbeit -  Im Kolloquium sollen neben den laufenden Forschungsarbeiten auch gemeinsam aktuelle Forschungsansätze und Anwendungsbezüge aus den in Frage kommenden Bereichen der Elektro- und Informationstechnik, der zugehörigen Fachdidaktik, der Ingenieurpädagogik, der Berufspädagogik und der Psychologie disziplinär und interdisziplinär diskutiert werden.	
<b>Studien (SL)- und Prüfungsleistungen (PL):</b>	<b>MAM:</b> SL: Regelmäßige aktive Teilnahme am Kolloquium - PL: Masterarbeit, M Das erfolgreiche Ablegen der Studienleistung (SL) ist jeweils Voraussetzung für die Ablegung der Prüfungsleistung (PL). Leistungspunkte werden nach erfolgreicher Erbringung der PL vergeben.	
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse:</b>	Alle vorhergehenden Module.	
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf:</b>	Das Modul schließt den Studiengang ab.	

**Wahlpflichtmodul Pädagogik**

<b>Studiengang:</b>	Elektro- und Informationstechnik für das höhere Lehramt an beruflichen Schulen (Ingenieur-Pädagogik)	
<b>Abschlussziel:</b>	<b>Master of Science - M.Sc.</b>	
<b>Modulanbieter:</b>	Pädagogische Hochschule Heidelberg - Fakultät I	
<b>Modulbeauftragter:</b>	Prof. Dr. T. Vogel	
<b>Titel des Moduls:</b>	<b>Wahlpflichtmodul Pädagogik (WMP)</b>	
<b>Stundenumfang, ECTS-Leistungspunkte, Arbeitsaufwand:</b>	2 Semesterwochenstunden, 4 ECTS-Credits, 120 h Arbeitsaufwand (davon 30 h für Lehrveranstaltungen, 90 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung) Wahlmodul ab dem 1. Studiensemester	
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Ein Sem aus dem Modul (LA2011) Interkulturelles Lernen (Zusatzqualifikation interkulturelle Lernbegleitung, 9 Veranstaltungen)	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 30 Aufwand für Selbststudium: 90  Dozentin: NN
	Ein Sem aus dem Modul (LA2011) Historische und systematische Grundfragen der Erziehungswissenschaft	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 30 Aufwand für Selbststudium: 90  Dozentin: NN
<b>Kompetenzziele:</b>	Das Modul soll die zukünftigen Berufsbildungslehrkräfte in die Lage versetzen, auf das für ihren Bereich bedeutsame Wissen der Pädagogik und Berufspädagogik zuzugreifen, es zu analysieren, zu reflektieren und für den Aufbau wirkungsvoller Lehr-Lern-Arrangements in der beruflichen Bildung zu nutzen. Hierzu dient insbesondere die Auseinandersetzung mit den (u.a. auch geschlechtsspezifischen) Auswirkungen sozialer Ungleichheit im Aufwachsen. Studierende entwickeln ein Verständnis von Benachteiligungen aufgrund von Migration, Armut und bildungsfernem Herkunftsmilieu und lernen, diese pädagogisch adäquat, d.h. kompensierend statt verschärfend, zu berücksichtigen	
<b>Lehrinhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soziale Ungleichheit: Gesellschaftliche und historische Hintergründe</li> <li>• Benachteiligtenförderung: Berufsvorbereitung und sonderpädagogische Berufsausbildung</li> <li>• Best-practice: Modellversuche und Förderprogramme</li> <li>• Kooperative Ansätze von Schulpädagogik und Sozialarbeit</li> <li>• Geschlechtsspezifische und kulturelle Hintergründe sozialer Benachteiligung: Aufwuchsbedingungen und subjektive Verarbeitung</li> <li>• Gender Mainstreaming und Diversity Management in Arbeit und Beruf, schulischer und beruflicher Bildung</li> </ul>	
<b>Studien (SL)- und Prüfungsleistungen (PL):</b>	<b>PLSB:</b> SL: PP - PL: R Das erfolgreiche Ablegen der Studienleistung (SL) ist jeweils Voraussetzung für die Ablegung der Prüfungsleistung (PL). Leistungspunkte werden nach erfolgreicher Erbringung der PL vergeben.	
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse:</b>	Grundlagen der Psychologie (GP), Allgemeine Technikdidaktik (ATD) und Grundlagen der Lehr- und Lernorganisation (LLO) aus dem Bachelorstudium wünschenswert.	
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf:</b>	MAM	

**E1.6 Wahlmodulkatalog Energie- und Automatisierungstechnik**

Kürzel	Modul	Dozent(en)	angeboten im	Stundenplan
DVM	Dynamisches Verhalten elektrischer Maschinen	Hoffmann	SoSe	2EM
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit (Electromagnetic Compatibility)	Iselborn	SoSe	2EM
LES	Leistungselektronik und Energiesysteme	Lipphardt	SoSe	2EM
LD	Lichtdesign	Haasler	WiSe	Wahlmodul ENAT
MSE	Moderne Komponenten für regenerative Energiesysteme	Elschner	WiSe	1EM
EN2	Energiewirtschaftliche Dienstleistungskonzepte	Hauth	WiSe	2WMW Master Wirtschaftsingenieurwesen

**Dynamisches Maschinenverhalten**

<b>Titel:</b>	Dynamisches Verhalten elektrischer Maschinen																											
<b>Kurzzeichen:</b>	DVM																											
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungs- und Energiesysteme, Master (EM)																											
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. M. Hoffmann																											
<b>Studiensemester:</b>	2 EM (Sommersemester)																											
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4																											
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	6																											
<b>Voraussetzungen:</b>	Elektrische Maschinen 1 (EM1) Elektrische Maschinen 2 (EM2)																											
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine																											
<b>Ziele:</b>	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zur Regelung elektrischer Antriebssysteme.																											
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Nach Abschluss der Lehrveranstaltung ist der Studierende in der Lage: <ul style="list-style-type: none"><li>• den Aufbau eines elektrischen Antriebsstrangs zu kennen</li><li>• die Regelstruktur eines elektrischen Antriebsstrangs zu verstehen</li><li>• das Differentialgleichungssystem elektrischer Maschinen aufzustellen</li><li>• das Prinzip der feldorientierten Regelung von Drehfeldmaschinen zu verstehen</li><li>• Antriebsaufgaben mit einem Simulationsprogramm zu lösen</li></ul>																											
<b>Arbeitsaufwand :</b>	<table><tr><th>Arbeitsaufwand in h</th><th>Präsenzzeit</th><th>Selbststudium</th><th>Gesamt</th></tr><tr><td><b>Vorlesung:</b></td><td>36</td><td>30</td><td>66</td></tr><tr><td><b>Übung:</b></td><td>12</td><td>20</td><td>32</td></tr><tr><td><b>Labor:</b></td><td>12</td><td>30</td><td>42</td></tr><tr><td><b>Prüfung:</b></td><td>2</td><td>30</td><td>32</td></tr><tr><td><b>Gesamtaufwand</b></td><td></td><td></td><td>172</td></tr></table>				Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt	<b>Vorlesung:</b>	36	30	66	<b>Übung:</b>	12	20	32	<b>Labor:</b>	12	30	42	<b>Prüfung:</b>	2	30	32	<b>Gesamtaufwand</b>			172
Arbeitsaufwand in h	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt																									
<b>Vorlesung:</b>	36	30	66																									
<b>Übung:</b>	12	20	32																									
<b>Labor:</b>	12	30	42																									
<b>Prüfung:</b>	2	30	32																									
<b>Gesamtaufwand</b>			172																									
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Komponenten elektrischer Antriebssysteme</li><li>• Drehzahlregelkreis</li><li>• Regelung einer Gleichstrommaschine</li><li>• Raumzeigerdarstellung von Drehstrommaschinen</li><li>• Modellierung des Gleichungssystems einer Asynchronmaschine mit Raumzeigern</li><li>• Modellierung des Gleichungssystems einer Synchronmaschine mit Raumzeiger</li><li>• Feldorientiert Regelung einer Asynchronmaschine</li><li>• Feldorientiert Regelung einer Synchronmaschine</li><li>• Simulation eines elektrischen Antriebsstrangs mit Matlab/Simulink</li><li>• Simulation des Regelverhaltens mit eines elektrischen Antriebsstrangs mit Matlab/Simulink</li></ul>																											
<b>Inhalte Labor:</b>	Labor: ASYFELD(EM-Laborversuch)																											
<b>Bewertung:</b>	Schriftliche Klausur 120 min. <b>Zulassungsvoraussetzungen:</b> Testat des Laborversuchs																											
<b>Literatur:</b>	Skriptum zur Lehrveranstaltung und des Laborversuchs																											
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	06.11.2018 Hmm																											

**Elektromagnetische Verträglichkeit**

<b>Titel:</b>	Elektromagnetische Verträglichkeit																														
<b>Kurzzeichen:</b>	EMV																														
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungs- und Energiesysteme, Master (EM) Elektro- und Informationstechnik für das höhere Lehramt an beruflichen Schulen (Ingenieurpädagogik), Master (ELM)																														
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. K. Iselborn																														
<b>Studiensemester:</b>	2EM (Sommersemester) 2ELM (Wahlpflichtfach, Sommersemester)																														
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4																														
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	6																														
<b>Voraussetzungen:</b>	Grundkenntnisse über elektromagnetische Felder, Systemtheorie																														
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	./.																														
<b>Ziele:</b>	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beeinflussungen von elektrotechnischen Systemen durch elektromagnetische Störquellen,</li> <li>• Störgrößen, Beeinflussungsmechanismen und Gegenmaßnahmen</li> <li>• EMV-gerechtes Geräte- und Anlagendesign,</li> <li>• EMV-Mess- und Prüftechnik, Nachweis der elektromagnetischen Verträglichkeit</li> <li>• gesetzliche Rahmenbedingungen.</li> </ul>																														
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	<p>Nach Abschluss der Lehrveranstaltung kennen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mögliche Quellen elektromagnetischer Beeinflussungen, z.B. ESD, Überspannungen, Stromrichter-Rückwirkungen, Funkstörungen usw.</li> <li>• Sie kennen die Kopplungsmechanismen zwischen Störquelle und Störsenke.</li> <li>• Sie können elektrotechnische Geräte und Anlagen hinsichtlich ihrer EMV analysieren, theoretisch und experimentell.</li> <li>• Sie kennen ausgewählte Prüfverfahren für Störfestigkeitsprüfungen und können diese planen und durchführen.</li> <li>• Sie kennen die Maßnahmen für ein EMV-konformes Geräte- bzw. Anlagendesign und können diese auf entsprechende Fragestellungen anwenden.</li> </ul>																														
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Arbeitsaufwand in h:</th><th>Präsenzzeit</th><th>Selbststudium</th><th>Gesamt</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Vorlesung:</b></td><td>38</td><td>38</td><td>76</td></tr> <tr> <td><b>Übung:</b></td><td>10</td><td>20</td><td>30</td></tr> <tr> <td><b>Laborpraktikum:</b></td><td>4</td><td>12</td><td>16</td></tr> <tr> <td><b>Seminar/ Referat:</b></td><td>8</td><td>20</td><td>28</td></tr> <tr> <td><b>Prüfung:</b></td><td>2</td><td>22</td><td>24</td></tr> <tr> <td><b>Gesamtaufwand</b></td><td></td><td></td><td>174</td></tr> </tbody> </table>			Arbeitsaufwand in h:	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt	<b>Vorlesung:</b>	38	38	76	<b>Übung:</b>	10	20	30	<b>Laborpraktikum:</b>	4	12	16	<b>Seminar/ Referat:</b>	8	20	28	<b>Prüfung:</b>	2	22	24	<b>Gesamtaufwand</b>			174
Arbeitsaufwand in h:	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt																												
<b>Vorlesung:</b>	38	38	76																												
<b>Übung:</b>	10	20	30																												
<b>Laborpraktikum:</b>	4	12	16																												
<b>Seminar/ Referat:</b>	8	20	28																												
<b>Prüfung:</b>	2	22	24																												
<b>Gesamtaufwand</b>			174																												
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektromagnetische Verträglichkeit und Elektromagnetische Beeinflussung, Begriffe und Anforderungen, Normen</li> <li>• Störquellen</li> <li>• Elektromagnetische Felder, elektromagnetische Wellen,</li> <li>• Signale und ihre Darstellung in Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>• Koppelmechanismen</li> <li>• Passive Entstörkomponenten</li> <li>• Schirmung</li> <li>• EMV-Mess- und Prüftechnik</li> <li>• Ausgewählte Kapitel der EMV: ESD, Netzzrückwirkungen, Blitzschutz</li> <li>• EMV-gerechter Entwurf elektronischer Baugruppen</li> </ul>																														



<b>Inhalte der Laborübungen</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Electrostatic Discharge</li><li>• Kapazitive Kopplung (Burst)</li><li>• Induktive Kopplung</li><li>• Funkstörspannungsmessung</li><li>• Funkstörleistungsmessung</li><li>• Einfügungsdämpfung von Filtern</li><li>• Überspannungsschutz</li><li>• Kopplungsimpedanz von Kabelschirmen</li></ul>
<b>Inhalte des Seminars</b>	Ausgewählte Kapitel aus einem aktuellen Forschungsprojekt
<b>Bewertung:</b>	Schriftliche Klausur 120 min. Zulassungsvoraussetzungen: Erfolgreiche Teilnahme <ul style="list-style-type: none"><li>• an Seminar (Referat) und</li><li>• ausgewählten Laborversuchen (Testate).</li></ul>
<b>Literatur:</b>	Skriptum zur Vorlesung Schwab, A.: Elektromagnetische Verträglichkeit. 6. A. Berlin: Springer, 2011 Wolfspenger, H. A.: Elektromagnetische Schirmung. Berlin: Springer, 2008 Sengupta, D.: Applied Electromagnetics and Electromagnetic Compatibility. Wiley: Hoboken NJ, 2006 Weiß, P.: EMVU-Messtechnik. Vieweg: Braunschweig, 2000
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	30.11.2012 / ISE

**Leistungselektronik und Energiesysteme**

<b>Modultitel:</b>	Leistungselektronische Systeme																											
<b>Modulkurzzeichen:</b>	LES																											
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungs- und Energiesysteme, Master (EM)																											
<b>Modultyp:</b>	Pflichtmodul																											
<b>Dozent:</b>	Prof. Dr. G. Lipphardt																											
<b>Studiensemester:</b>	2EM (Sommersemester)																											
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4																											
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	6																											
<b>Voraussetzungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundlagen der Leistungselektronik</li><li>• Grundlagen der Regelungstechnik</li><li>• Elektrische Anlagen und Netze</li><li>• Elektrische Antriebstechnik</li></ul>																											
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine																											
<b>Ziele:</b>	Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse eines leistungselektronischen Systems anhand der Entwicklung eines Schaltnetzteils. Dazu erarbeiten sie sich die theoretischen Grundlagen eines Schaltnetzteils einschließlich der zugehörigen Steuer- und Regelverfahren. Mit Hilfe von Softwaretools wird das System analysiert und ausgelegt. Es wird eine geeignete Leiterplatte entworfen und bestückt. Das Schaltnetzteil wird in Betrieb genommen und getestet. Abschließend erfolgt die Dokumentation des Entwicklungsprojekts und die Ergebnisse werden in einem Vortrag vorgestellt.																											
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	Nach Abschluss der Lehrveranstaltung ist der Student in der Lage ... <ul style="list-style-type: none"><li>• ... ein exemplarisches leistungselektronisches System zu analysieren, zu verstehen und zu berechnen.</li><li>• ... zugehörige Steuer- und Regelverfahren zu verstehen und zu verwenden.</li><li>• ... relevante Normen und Richtlinien zu identifizieren und einzusetzen.</li><li>• ... wissenschaftlich und industriell verwendete Simulations- und Entwicklungssoftware einzusetzen.</li><li>• ... mit wissenschaftlicher und technischer Literatur umgehen und eine Entwicklungsaufgabe selbstständig durchführen.</li><li>• ... ein durchgeführtes Projekt einem fachkundigen, aber nicht eingearbeiteten Publikum präsentieren.</li></ul>																											
<b>Arbeitsaufwand (work-load):</b>	<table><tr><th>Arbeitsaufwand in h:</th><th>Präsenzzeit</th><th>Selbststudium</th><th>Gesamt</th></tr><tr><td><b>Vorlesung:</b></td><td>4</td><td>32</td><td>36</td></tr><tr><td><b>Referat:</b></td><td>8</td><td>24</td><td>32</td></tr><tr><td><b>Laborarbeit:</b></td><td>46</td><td>44</td><td>90</td></tr><tr><td><b>Prüfung:</b></td><td>2</td><td>20</td><td>22</td></tr><tr><td><b>Gesamtaufwand</b></td><td></td><td></td><td>180</td></tr></table>				Arbeitsaufwand in h:	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt	<b>Vorlesung:</b>	4	32	36	<b>Referat:</b>	8	24	32	<b>Laborarbeit:</b>	46	44	90	<b>Prüfung:</b>	2	20	22	<b>Gesamtaufwand</b>			180
Arbeitsaufwand in h:	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt																									
<b>Vorlesung:</b>	4	32	36																									
<b>Referat:</b>	8	24	32																									
<b>Laborarbeit:</b>	46	44	90																									
<b>Prüfung:</b>	2	20	22																									
<b>Gesamtaufwand</b>			180																									
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung in die Lehrveranstaltung</li><li>• Impulsvorlesungen u. a. mit folgenden Themen:<ul style="list-style-type: none"><li>○ Überblick über Schaltnetzteile</li><li>○ Auslegung von Wickelgütern</li><li>○ How to read a datasheet</li><li>○ Leiterplattenentwurf</li></ul></li><li>• Durchführung des Entwicklungsprojekts</li><li>• Präsentation der Ergebnisse</li></ul>																											
<b>Bewertung:</b>	<b>Prüfung:</b> Schriftliche Klausur 120 min. <b>Zulassungsvoraussetzungen (SL):</b> Laborarbeit (Entwicklungsprojekt) mit Referat																											

<b>Literatur:</b>	<p>Ned Mohan, Tore M. Undeland, William P. Robbins: Power Electronics. John Wiley, 2003, ISBN 0-471-42908-2 (in englischer Sprache)</p> <p>Dierk Schröder: Leistungselektronische Schaltungen. Springer Vieweg, 2012, ISBN 978-3-642-30103-2</p> <p>Zach, F.: Leistungselektronik: Ein Handbuch Band 1 / Band 2. Springer, 2015.</p> <p>Schlienz, U.: Schaltnetzteile und ihre Peripherie. Dimensionierung, Einsatz, EMV. Springer-Vieweg, Wiesbaden, 5. Aufl., 2012.</p> <p>Herstellerliteratur (Data Sheets, Application Notes, ...)</p> <p>Beiträge aus wissenschaftlichen Konferenzen und Zeitschriften (in deutscher oder englischer Sprache)</p>
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	20.02.2017 LIP

**Lichtdesign - Lichtquellen, Leuchten und Leuchtmittel zwischen Kultur und Technik**

<b>Studiengang:</b>	Elektro- und Informationstechnik für das höhere Lehramt an beruflichen Schulen (Ingenieur-Pädagogik)														
<b>Abschlussziel:</b>	<b>Master of Science - M.Sc.</b>														
<b>Modulanbieter:</b>	Pädagogische Hochschule Heidelberg Arbeitsbereich Technische Bildung & Ingenieurpädagogik														
<b>Modulbeauftragter:</b>	Prof. Dr. Bernd Haasler Dipl.-Ing. (FH) Gerald Dressel, M.Sc.														
<b>Titel des Moduls:</b>	<b>Lichtdesign - Lichtquellen, Leuchten und Leuchtmittel zwischen Kultur und Technik (LD)</b>  Wahlkatalog ENAT														
<b>Stundenumfang, ECTS-Leistungspunkte,</b>	4 Semesterwochenstunden, 6 ECTS-Credits, Wahlpflichtmodul im 1. Studiensemester (Sommersemester)														
<b>Arbeitsaufwand Lehrveranstaltungen:</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Arbeitsaufwand in h für:</th><th>Präsenzzeit</th><th>Selbststudium</th><th>Gesamt</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td><b>Vorlesung:</b></td><td>60</td><td>90</td><td>150</td></tr> <tr> <td><b>Fakultative Seminararbeit (ELM)</b></td><td>2</td><td>28</td><td>180</td></tr> </tbody> </table>			Arbeitsaufwand in h für:	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt	<b>Vorlesung:</b>	60	90	150	<b>Fakultative Seminararbeit (ELM)</b>	2	28	180
Arbeitsaufwand in h für:	Präsenzzeit	Selbststudium	Gesamt												
<b>Vorlesung:</b>	60	90	150												
<b>Fakultative Seminararbeit (ELM)</b>	2	28	180												
<b>Kompetenzziele:</b>	<p>Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterschiedliche Anforderungen an Lichtdesign exemplarisch zu verstehen und einzuordnen</li> <li>• Leuchten und Leuchtmittel begründet auszuwählen</li> <li>• Beleuchtungstechnik zu dimensionieren</li> <li>• Technikfolgen abzuschätzen</li> <li>• Aspekte der Ergonomie bei Planung und Auswahl zu berücksichtigen</li> </ul>														
<b>Lehrinhalte:</b>	<p>Lichtdesign wird im Anwendungsbezug an der Schnittstelle Mensch-Technik durchdrungen. Dabei werden Kenntnisse der vielfältigen technischen und kulturellen Anforderungen erarbeitet. Im Projektstudium werden Fähigkeiten zur Planung und Folgenabschätzung von Beleuchtungssystemen aufgebaut.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Leuchten</li> <li>– Leuchtmittel</li> <li>– Ergonomie</li> <li>– Wirkungen von Beleuchtung auf Mensch und Umwelt</li> <li>– Planung und Dimensionierung</li> <li>– kulturelle Einbettung von Lichtdesign</li> </ul>														
<b>Bewertung</b>	Projektarbeit mit fachdidaktischem Zuschnitt, Präsentation und schriftliche Dokumentation.														
<b>Literatur</b>	<p>Baer, Roland/Barfuß, Meike/Seifert, Dirk: Beleuchtungstechnik - Grundlagen. Huss-Verlag, Berlin 2016</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maack, Tim Henrik/Pawlik, Kay (Hrsg.): Lichtpositionen: zwischen Kultur und Technik. Licht, Raum, Positionen. ERCO, Lüdenscheid 2009</li> <li>• Ris, Hans Rudolf.: Beleuchtungstechnik für Praktiker. VDE-Verlag, Berlin, Offenbach, 2015</li> <li>• Schulz, Andreas (Hrsg.): Lichtdesign für Architektur - Lighting design for architecture, avedition-Verlag, Ludwigsburg 2007</li> </ul>														
<b>Datum der letzten Änderung</b>	10.07.17														

**Moderne Komponenten für regenerative Energiesysteme**

<b>Studiengang:</b>	Elektro- und Informationstechnik für das höhere Lehramt an beruflichen Schulen (Ingenieur-Pädagogik)	
<b>Abschlussziel:</b>	<b>Master of Science - M.Sc.</b>	
<b>Modulanbieter:</b>	Hochschule Mannheim - Fakultät für Elektrotechnik	
<b>Modulbeauftragter:</b>	Prof. Dr. Elschner	
<b>Titel des Moduls:</b>	<b>Moderne Komponenten für regenerative Energiesysteme (MSE)</b> Wahlkatalog EET2 oder EET3	
<b>Stundenumfang, ECTS-Leistungspunkte, Arbeitsaufwand:</b>	4 Semesterwochenstunden, 6 ECTS-Credits, 180 h Arbeitsaufwand (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 120 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung) Wahlpflichtmodul im 2. Studiensemester (Wintersemester)	
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Teil Energiespeicher	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 30 Aufwand für Selbststudium: 60
	Teil Supraleitung	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 15 Aufwand für Selbststudium: 30
	Teil Fotovoltaik	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 15 Aufwand für Selbststudium: 30
<b>Kompetenzziele:</b>	<p>Vermittlung vertiefter Kenntnisse in Grundlagen, Theorie und Anwendungen in exemplarisch ausgewählten Bereichen moderner Energiesysteme:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiespeicher, incl. Brennstoffzellen</li> <li>• Supraleitung</li> <li>• Solarzellen</li> </ul> <p>Nach dem Ende dieses Moduls können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterschiedlichste Methoden der Energiespeicherung auf allen Größen- und Zeitskalen vergleichend bewerten und auslegen.</li> <li>• Unterschiedliche Brennstoffzellensysteme vergleichen</li> <li>• supraleitende Systeme mit klassischen Alternativen vergleichen und bewerten</li> <li>• Die Kenntnisse über Leitfähigkeit, Halbleiterbänder und Lichtabsorption für eine Komponentenauswahl und Systemauslegung in der Fotovoltaik einsetzen</li> </ul>	
<b>Lehrinhalte:</b>	<p>Energiespeicher</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Speicherbedarf auf verschiedenen Größen- und Zeitskalen</li> <li>• Einführung in die Chemie der Redoxreaktionen</li> <li>• Elektrochemische Zellen (Batterien, Akkumulatoren, Brennstoffzellen)</li> <li>• Elektrische Speicher (Kondensatoren, SMES)</li> <li>• Mechanische Energiespeicher (Pumpspeicher, Druckluft, Schwungmassen)</li> <li>• Wasserstoffwirtschaft, Power to Gas</li> <li>• Latentwärmespeicher</li> </ul> <p>Supraleitung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Festkörperphysikalische Grundlagen</li> <li>• Einführung (kritische Temperatur, kritisches Feld, kritischer Strom)</li> <li>• Anwendungen (Magnete, elektrotechnische Betriebsmittel)</li> <li>• Kryotechnik</li> </ul>	

	<p>Fotovoltaik</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Theorie der Halbleiterbänder, Leitfähigkeit und Lichtabsorption</li><li>• Die Shottky-Diodengleichungen</li><li>• Diodenkennlinie und beleuchtete Solarzelle</li><li>• Photovoltaiksysteme und Systemvernetzung</li></ul>
<b>Studien (SL)- und Prüfungsleistungen (PL):</b>	<p><b>MSE:</b> SL: L – PL: K120</p> <p>Das erfolgreiche Ablegen der Studienleistung (SL) ist jeweils Voraussetzung für die Ablegung der Prüfungsleistung (PL). Leistungspunkte werden nach erfolgreicher Erbringung der PL vergeben.</p>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse:</b>	<p>PH1, PH2, MA1, MA 2, GSE1, EMF</p> <p>Nicht vorausgesetzt, aber nützlich sind Kenntnisse aus Photovoltaik und regenerative Energiesysteme (PVR) aus dem Wahlkatalog WM1 / WM2 des Bachelorstudiums</p>
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf:</b>	<p>Keine weiteren Module.</p>

**E1.7 Wahlmodulkatalog System- und Informationstechnik**

AGT2	Analogtechnik 2 Entwurf analoger Systeme	Koca	WiSe	NM Master Informationstechnik
AMR	Autonome mobile Roboter (Autonomous mobile robots)	Ihme	WiSe	Master Informatik
DSP	Digitale Signalprozessoren (Digital signal processing)	Trebbels	SoSe	2EM
GVR	Gehobene Verfahren der Regelungstechnik (Advanced control methods)	Götzmann, Seitz	WiSe	1EM
NNW	Neuronale Netzwerke (Neuronal networks)	Wolf	WiSe/SoSe	1IM Master Informatik
SWRB	Steuerung von Werkzeugmaschinen, Robotik und Bildverarbeitung (Control of machine tools, robotics, and image processing)	Hauske, Seitz	SoSe	2EM
WGA	Webtechnologien für die Gebäudeautomation (Web-based technologies for building automation)	Dietrich, Hübner, Hansemann	WiSe	1EM
CAV	Codierung von Sprache und Audio	Feldes	WiSe	NM Master Informationstechnik
COM	Codierung und Modulation	Martin	WiSe	NM Master Informationstechnik
EES	Eingebettete und Echtzeitsysteme	Vetter	WiSe	NM Master Informationstechnik
KRY	Aktuelle Verfahren der Kryptologie	Fimmel	WiSe	1IM Master Informatik
PSM2	Projektlabor Sensorik und Mechatronik 2	Voigt	WiSe	NM Master Informationstechnik
RTS	Embedded Real Time Systems	Föllner		Master Informatik
SE2	Sensorik 2	Voigt	WiSe	NM Master Informationstechnik
SIP2	Signalverarbeitung Projektlabor	Wirritzer	WiSe	NM Master Informationstechnik
SM2	Projektseminar Simulation	van de Logt	Aushang	Master EM Energie- und Automati- sierungs-systeme
STD	Statistische Datenanalyse - Informationsmanagement 1	Nürnberg	SoSe	Master Wirtschaftsin- genieurwesen

**Analogtechnik 2**

<b>Titel:</b>	Analogtechnik 2
<b>Kurzzeichen:</b>	AGT2
<b>Studiengang:</b>	Master Informationstechnik (NM) Elektro- und Informationstechnik für das höhere Lehramt an beruflichen Schulen, Master (ELM) - Wahlmodul System-und Informationstechnik
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr.-Ing. Özhan Koca
<b>Studiensemester:</b>	1NM (Wintersemester,)
<b>Semesterwochenstunden</b>	4
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	6
<b>Voraussetzungen:</b>	Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der Schaltungstechnik (Dioden, Feldeffekt-, Bipolartransistoren und Operationsverstärker)
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	Keine
<b>Arbeitsaufwand (work-load):</b>	Der Arbeitsaufwand für Vorlesungen, Laborversuche, Prüfungsvorbereitung umfasst 180 Stunden entsprechend 6 Anrechnungspunkten.
<b>Inhalte:</b>	Ausgewählte Kapitel aus der analogen Schaltungstechnik, Fokus auf Systemdesign
<b>Lernziele</b>	Die Studierenden sollen Kernkompetenzen für das sog. „concurrent bzw. simultaneous engineering“, einer Vorgehensweise in der Produktentwicklung, erlernen. Der Fokus liegt dabei in der Planung, der Spezifikation und dem Entwurf analoger Systeme.
<b>studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzstudium 60h  Vorlesungsnachbereitung 120
<b>Studienleistung</b>	keine
<b>Prüfungsleistung</b>	schriftliche Prüfung von 120 Minuten
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	keine



**Autonome mobile Roboter**

<b>Studiengang:</b>	Elektro- und Informationstechnik für das höhere Lehramt an beruflichen Schulen (Ingenieur-Pädagogik)	
<b>Abschlussziel:</b>	<b>Master of Science - M.Sc.</b>	
<b>Modulanbieter:</b>	Hochschule Mannheim - Fakultät für Informatik	
<b>Modulbeauftragter:</b>	Prof. Dr. Ihme	
<b>Titel des Moduls:</b>	<b>Autonome mobile Roboter (AMR)</b>  Wahlkatalog SIT	
<b>Stundenumfang, ECTS-Leistungspunkte, Arbeitsaufwand:</b>	4 Semesterwochenstunden, 6 ECTS-Credits, 180 h Arbeitsaufwand (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 120 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung) Wahlpflichtmodul im 1. Studiensemester (Sommersemester)	
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Vorlesung Autonome mobile Roboter	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 30 Aufwand für Selbststudium: 45  Dozent: Prof. Dr. Ihme
	Labor Autonome mobile Roboter	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 30 Aufwand für Selbststudium: 75  Dozent: Prof. Dr. Ihme
<b>Kompetenzziele:</b>	<p>Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen über:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilsysteme des Roboters</li> <li>• Kinematik / Dynamik</li> <li>• ausgewählte Steuerungskonzepte</li> <li>• Sensoren und Sensorfusion</li> </ul> <p>Nach dem Ende dieses Moduls können die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau von mobilen Robotern verstehen,</li> <li>• Konzepte zur Steuerung von mobilen Robotern anwenden,</li> <li>• geeignete Steuerungsalgorithmen für mobile Roboter implementieren,</li> <li>• mit wissenschaftlicher Literatur umgehen, um eine Entwicklungsaufgabe selbstständig durchzuführen,</li> <li>• ein durchgeführtes Projekt einem fachkundigen, aber nicht eingearbeiteten Publikum präsentieren.</li> </ul>	
<b>Lehrinhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick zu aktuellen Entwicklungen</li> <li>• Teilsysteme autonomer Roboter</li> <li>• Kinematik / Dynamik</li> <li>• Rückgekoppelte Systeme, Echtzeitsteuerung</li> <li>• Bewegungs- und Wegplanung</li> <li>• Ausgewählte Steuerungskonzepte</li> <li>• Sensoren und Sensorfusion</li> <li>• Praktische Arbeit mit mobilen Kleinrobotern durch Implementierung von Steuer-algorithmen</li> </ul>	
<b>Studien (SL)- und Prüfungsleistungen (PL):</b>	<b>AMR: SL: L, R - PL: K120</b> Das erfolgreiche Ablegen der Studienleistung (SL) ist jeweils Voraussetzung für die Ablegung der Prüfungsleistung (PL). Leistungspunkte werden nach erfolgreicher Erbringung der PL vergeben.	
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse:</b>	Keine vorhergehenden Module.	

**Digitale Signalprozessoren**

<b>Titel:</b>	Digitale Signalprozessoren			
<b>Kurzzeichen:</b>	DSP			
<b>Studiengang:</b>	Automatisierungs- und Energiesysteme, Master (EM) Elektro- u. Informationstechnik für das höhere Lehramt, Master (ELM)			
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. D. Trebbels			
<b>Studiensemester:</b>	2 EM (Sommersemester) 1ELM-SIT, 3ELM-SIT Wahlpflichtmodul WM- SIT (Sommersemester)			
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4			
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	EM 5CR / ELM 5CR/6CR 6CR können durch Anfertigen einer zusätzlichen Seminararbeit erreicht werden.			
<b>Voraussetzungen:</b>	DK, MC1, MC2, SYT			
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine			
<b>Ziele:</b>	Die Studierenden sollen mit modernen Methoden und Konzepten der digitalen Signalverarbeitung vertraut gemacht werden und vertiefte Kenntnisse in den Bereichen Digitale Signalprozessoren und programmierbarer Logik (speziell FPGA) erhalten.			
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	<p>Nach Ende dieser Lehrveranstaltung sollen die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Architekturen und Unterschiede von Mikrocontrollern und Digitalen Signalprozessoren kennen</li> <li>• Die Architekturen und Unterschiede programmierbarer Logikbausteine (CPLD und FPGA) kennen</li> <li>• In der Lage sein, die richtige Hardware-Plattform für eine Signalverarbeitungsaufgabe auszuwählen und zu dimensionieren</li> <li>• Grundlagen analoger und digitaler Filter beherrschen</li> <li>• Die diskrete Fouriertransformation beherrschen und anwenden können</li> <li>• Techniken und Methoden zum effizienten Umsetzen von Algorithmen in der Signalverarbeitung beherrschen unter Ausnutzung spezifischer Hardware-Vorteile eines DSP oder FPGA</li> </ul>			
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<b>Arbeitsaufwand in h</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
	<b>Vorlesung:</b>	40	20	60
	<b>Laborpraktikum:</b>	20	50	70
	<b>Prüfung:</b>	2	22	24
				154
	<b>fakultative Seminararbeit (ELM)</b>		30	184
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Hardware:</b> Architektur, Aufbau und Funktionsweise von Mikrocontrollern, DSP, CPLD und FPGA, spezielle Komponenten zur Signalverarbeitung</li> <li>• <b>Schaltungstechnik:</b> analoge Filter zur Bandbegrenzung und Rekonstruktion abgetasteter Signale, allgemeine Schaltungstechnik zur Inbetriebnahme von DSP und FPGA Plattformen</li> <li>• <b>Signalverarbeitung:</b> Signaleigenschaften, Amplituden- und Phasenspektrum von Signalen, Abtastung, Digitalisierung, Diskretisierung, Digitale Filter (FIR, IIR, Goertzel), Diskrete Fouriertransformation (DFT, FFT), CORDIC, Digitale Synthesizer (DDS), Korrelation</li> <li>• <b>Labor:</b> Grundlagen einer Hardwarebeschreibungssprache (VHDL) kennen lernen und auf einer FPGA-Plattform anwenden</li> <li>• <b>Seminararbeit:</b> Ausarbeitung eines Themas aus dem Bereich der digitalen Signalverarbeitung, Präsentation der Ergebnisse im Rahmen eines Vortrags in der Vorlesung</li> </ul>			
<b>Inhalte der Laborübungen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Labor 1: Grundlagen VHDL und FPGA Programmierung</li> <li>• Labor 2 : Abtasten/Erzeugen von Signalen</li> </ul>			
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Digitale Signalverarbeitung, Hanser Verlag, ISBN 978-3446414631</li> <li>- Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung, Springer, ISBN 978-3540218852</li> <li>- Understanding Digital Signal Processing, Prentice Hall International, ISBN 978-0132119375</li> <li>-VHDL-Synthese, Oldenbourg Verlag, ISBN 978-3486716771</li> </ul>			
<b>Bewertung</b>	Schriftliche Klausur 120 min.			
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	August 2018 TRE			

**Gehobene Verfahren der Regelungstechnik**

<b>Studiengang:</b>	Elektro- und Informationstechnik für das höhere Lehramt an beruflichen Schulen (Ingenieur-Pädagogik)	
<b>Abschlussziel:</b>	<b>Master of Science - M.Sc.</b>	
<b>Modulanbieter:</b>	Hochschule Mannheim - Fakultät für Elektrotechnik	
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. Walter Götzmann, Prof. Dr. Matthias Seitz	
<b>Titel des Moduls:</b>	<b>Gehobene Verfahren der Regelungstechnik (GVR)</b>  Wahlkatalog SIT	
<b>Stundenumfang, ECTS-Leistungspunkte, Arbeitsaufwand:</b>	4 Semesterwochenstunden, 6 ECTS-Credits, 180 h Arbeitsaufwand (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 120 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung) Wahlpflichtmodul im 2. Studiensemester (Wintersemester)	
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Vorlesung Lernende Regelungen	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 12 Aufwand für Selbststudium: 18  Dozent: Prof. Dr. Seitz
	Labor Lernende Regelungen	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 4 Aufwand für Selbststudium: 16  Dozent: Prof. Dr. Seitz
	Vorlesung Zustandsregelung	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 36 Aufwand für Selbststudium: 54  Dozent: Prof. Dr. Götzmann
	Labor Zustandsregelung	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 8 Aufwand für Selbststudium: 32  Dozent: Prof. Dr. Götzmann
<b>Kompetenzziele:</b>	Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen in folgenden Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lernende Regelungen,</li> <li>• Zustandsraummethodik und Zustandsregler.</li> </ul> Nach dem Ende dieses Moduls können die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• neuronale Netze und ihren Einsatz in lernenden Regelkreisen verstehen,</li> <li>• die Zustandsraummethodik verstehen und Zustandsregler entwerfen.</li> </ul>	
<b>Lehrinhalte:</b>	<b>Teil 1: Lernende Regelungen (ca. 8 Doppelstunden, Prof. Dr. M. Seitz)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptive Regelungen bei fehlendem Modellwissen</li> <li>• Die Idee neuronaler Netze (Biologischer Hintergrund)</li> <li>• Technische Realisierungen: Perceptron, Backpropagation-Netze, Kohonen Feature-Map, Assoziativspeicher</li> <li>• Neuro-Fuzzy Systeme</li> <li>• Strukturen lernender Regelkreise mit prädiktivem und inversem Prozessmodell, Lernen der Reglerparametrierung</li> <li>• Anwendungen anhand von Übungsaufgaben am Rechner</li> </ul> <b>Teil 2: Zustandsregelung (ca. 22 Doppelstunden, Prof. Dr. W. Götzmann)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matrixalgebra mit Einführung in Matlab/Simulink</li> <li>• Darstellung dynamischer Systeme im Zustandsraum</li> <li>• Zustandstransformationen und Normalformen</li> <li>• Analyse dynamischer Systeme im Zustandsraum</li> <li>• Polvorgabeentwurf von Zustandsreglern</li> <li>• PI-Zustandsregler</li> <li>• Direkter Entwurf von Ausgangsreglern</li> <li>• Zustandsregler mit Beobachter</li> <li>• Anwendungen</li> </ul>	

<b>Literatur:</b>	<b>zu Teil 1:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seitz: Hilfsblätter zur Vorlesung Lernende Regelungen, FH Mannheim, <a href="http://www.et.hs-mannheim.de/set">http://www.et.hs-mannheim.de/set</a>.</li> <li>• Bittel: Skript zur Vorlesung Neuronale Netze und Fuzzy Logic, FH Konstanz, <a href="http://www-home.fh-konstanz.de/~bittel/nnfl.htm">http://www-home.fh-konstanz.de/~bittel/nnfl.htm</a>.</li> <li>• Brown, Harris: Neuro-Fuzzy Adaptive Modelling and Control, Prentice Hall, 1994.</li> <li>• Martinez, Ritter, Schulten: Neuronale Netze. Addison-Wesley, 1990</li> <li>• Zacher: SPS-Programmierung mit Funktionsbausteinsprache, VDE-Verlag, 2000.</li> </ul> <b>zu Teil 2:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Föllinger: Regelungstechnik. Hüthig Verlag, 6. Auflage 1990</li> <li>• Schulz: Regelungstechnik. Oldenbourg Verlag, 2002</li> </ul>
<b>Studien (SL)- und Prüfungsleistungen (PL):</b>	GVR: SL: L - PL: K120 Das erfolgreiche Ablegen der Studienleistung (SL) ist jeweils Voraussetzung für die Ablegung der Prüfungsleistung (PL). Leistungspunkte werden nach erfolgreicher Erbringung der PL vergeben.
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse:</b>	Digitale Regelungssysteme (RG2) mit Einführung in die Regelungstechnik (RG1)
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf:</b>	Keine weiteren Module.

**Neuronale Netzwerke**

<b>Studiengang:</b>	Elektro- und Informationstechnik für das höhere Lehramt an beruflichen Schulen (Ingenieur-Pädagogik)	
<b>Abschlussziel:</b>	<b>Master of Science - M.Sc.</b>	
<b>Modulanbieter:</b>	Hochschule Mannheim - Fakultät für Informatik	
<b>Modulbeauftragter:</b>	Prof. Dr. Ihme (Fakultät für Informatik)	
<b>Titel des Moduls:</b>	<b>Neuronale Netzwerke (NNW)</b> Wahlkatalog SIT	
<b>Stundenumfang, ECTS-Leistungspunkte, Arbeitsaufwand:</b>	4 Semesterwochenstunden, 6 ECTS-Credits, 180 h Arbeitsaufwand (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 120 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung) Wahlpflichtmodul im 1. Studiensemester (Sommersemester)	
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Vorlesung Neuronale Netzwerke	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 45 Aufwand für Selbststudium: 70 Dozent: Prof. Dr. Ihme
	Labor Neuronale Netzwerke	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 15 Aufwand für Selbststudium: 50 Dozent: Prof. Dr. Ihme
<b>Kompetenzziele:</b>	<p>Die Studierenden sollen mit dem für den Einsatz der wichtigsten Netzwerktypen erforderlichen Wissen ausgestattet werden. Die detaillierte Darstellung von Anwendungsbeispielen aus unterschiedlichen Bereichen sowie deren Implementierung sollen den Studierenden im späteren Berufsleben den Transfer in neue Anwendungsgebiete erleichtern. Die Studierenden erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein prinzipielles Verständnis der Arbeitsweise von neuronalen Netzwerken, insbesondere der unterschiedlichen Lernverfahren,</li> <li>• die Fähigkeit, für gegebene Einsatzanforderungen einen geeigneten Netzwerktyp auszuwählen und zu implementieren,</li> <li>• die Fähigkeit zur Übertragung der erlernten Verfahren in neue Anwendungsbereiche,</li> <li>• die Fähigkeit zum selbstständigen lebenslangen Lernen, d. h. hier zur Einführung von neuen Netzwerktypen.</li> </ul>	
<b>Lehrinhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivation</li> <li>• Aufgabenstellungen (Klassifikation, Regression; überwachtes/unüberwachtes Lernen)</li> <li>• Grundkonzepte neuronaler Netze (Elemente, Nomenklatur, Lernvorgang, Matrixdarstellung, Fehlerfunktionen)</li> <li>• Bayes'sche Klassifikation und Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> <li>• Deep Feedforward Networks (Eigenschaften, Error Backpropagation, Probleme beim Training tiefer Netze, fortgeschrittene Verfahren zur Minimierung von Fehlerfunktionen)</li> <li>• Convolutional Neural Networks</li> <li>• Rekurrente Netze und sequentielle Daten</li> <li>• Kernel-basierte Methoden (Radiale Basisfunktionen, Support-Vektor Machines)</li> <li>• Undirected Models, Generative Models und Autoencoder (Grundlagen, Restricted Boltzmann Machines, Deep Belief Networks)</li> <li>• Evaluation und Merkmalsauswahl</li> </ul>	
<b>Studien (SL)- und Prüfungsleistungen (PL):</b>	<b>NNW:</b> SL: L, R - PL: K120 Das erfolgreiche Ablegen der Studienleistung (SL) ist jeweils Voraussetzung für die Ablegung der Prüfungsleistung (PL). Leistungspunkte werden nach erfolgreicher Erbringung der PL vergeben.	

**Steuerung von Werkzeugmaschinen, Robotik und Bildverarbeitung**

<b>Studiengang:</b>	Elektro- und Informationstechnik für das höhere Lehramt an beruflichen Schulen (Ingenieur-Pädagogik)	
<b>Abschlussziel:</b>	<b>Master of Science - M.Sc.</b>	
<b>Modulanbieter:</b>	Hochschule Mannheim - Fakultät für Elektrotechnik	
<b>Modulbeauftragter:</b>	Prof. Dr. Seitz	
<b>Titel des Moduls:</b>	<b>Steuerung von Werkzeugmaschinen, Robotik und Bildverarbeitung (SWRB)</b> Wahlkatalog SIT	
<b>Stundenumfang, ECTS-Leistungspunkte, Arbeitsaufwand:</b>	4 Semesterwochenstunden, 6 ECTS-Credits, 180 h Arbeitsaufwand (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 120 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung) Wahlpflichtmodul im 2. Studiensemester (Wintersemester)	
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Vorlesung NC-Technik	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 24 Aufwand für Selbststudium: 36  Dozent: Prof. Dr. Hauske
	Vorlesung Robotik und Bildverarbeitung	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 24 Aufwand für Selbststudium: 36  Dozent: Prof. Dr. Seitz
	Seminar Einblicke in Forschung und Entwicklung der Steuerung von Werkzeugmaschinen, Robotik und Bildverarbeitung	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 12 Aufwand für Selbststudium: 48  Dozenten: Prof. Dr. Hauske, Prof. Dr. Seitz
<b>Kompetenzziele:</b>	Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen in <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bewegungssteuerung,</li> <li>• NC-Technik,</li> <li>• Koordinatentransformation,</li> <li>• Bildverarbeitung</li> </ul> Nach dem Ende dieses Moduls können die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau von Werkzeugmaschinen und Robotern verstehen,</li> <li>• Konzepte zur Steuerung und Regelung von Bewegungen anwenden,</li> <li>• Einsatz geeigneter Sensoren zur Bewegungssteuerung planen,</li> <li>• mit wissenschaftlicher Literatur umgehen bzw. eine Entwicklungsaufgabe selbständig durchführen,</li> <li>• ein durchgeführtes Projekt einem fachkundigen, aber nicht eingearbeiteten Publikum präsentieren.</li> </ul>	
<b>Lehrinhalte:</b>	NC-Technik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Begriffsdefinitionen</li> <li>• Aufbau von NC-Werkzeugmaschinen, Koordinatenmessmaschinen und Robotern (Koordinatensysteme, Interpolation)</li> <li>• Der Lageregelkreis und seine Optimierung</li> <li>• Der Aufbau numerischer Steuerungen (Koordinatensysteme, Interpolation)</li> <li>• Die Programmierung numerischer Steuerungen (DIN 66025, CAD/CAM)</li> <li>• Regelung technologischer Größen</li> </ul> Robotik und Bildverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung Robotik</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrische Grundlagen, Koordinatentransformation</li> <li>• Kinematische Beschreibung von Robotern</li> <li>• Kartesische Vorgaben und Berechnung der Gelenkwinkel</li> <li>• Bahnplanung</li> <li>• Dynamische Beziehungen und Mehrgrößenregelung, sensorbasierte Regelung</li> <li>• Einführung Bildverarbeitung</li> <li>• Objektmerkmale durch Silhouetten- und Konturbildverarbeitung</li> <li>• Ermittlung von 3D-Merkmalen</li> <li>• Bildgestützte Regelung, Optischer Fluss</li> </ul> <p>Einblicke in Forschung und Entwicklung</p> <p>Zu Beginn des Moduls erhält jede Gruppe eine der folgenden Aufgaben, die selbstständig zu bearbeiten und deren Ergebnisse im Rahmen des Seminars zu präsentieren sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gruppe 1: Erarbeitung eines Themas über Werkzeugmaschinen anhand von Literatur</li> <li>• Gruppe 2: Erarbeitung eines Themas über Robotik anhand von Literatur</li> <li>• Gruppe 3: Erarbeitung eines Themas über Bildverarbeitung anhand von Literatur</li> <li>• Gruppe 4: Praktische Realisierung: Steuerung einer Werkzeugmaschine</li> <li>• Gruppe 5: Praktische Realisierung: Steuerung eines Roboterarms</li> </ul>
<b>Studien (SL)- und Prüfungsleistungen (PL):</b>	<p><b>SWRB:</b> SL: R - PL: K120</p> <p>Das erfolgreiche Ablegen der Studienleistung (SL) ist jeweils Voraussetzung für die Ablegung der Prüfungsleistung (PL). Leistungspunkte werden nach erfolgreicher Erbringung der PL vergeben.</p>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse:</b>	<p>Elektrische Messtechnik (EMT)</p> <p>Grundlagen des System- und Programmentwurfs für Speicherprogrammierbare Steuerungen (SP1)</p> <p>Einführung in die Regelungstechnik (RG1)</p> <p>Digitale Regelungssysteme (RG2)</p>
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf:</b>	<p>Keine weiteren Module.</p>

**Webtechnologien für die Gebäudeautomation**

<b>Studiengang:</b>	Elektro- und Informationstechnik für das höhere Lehramt an beruflichen Schulen (Ingenieur-Pädagogik)	
<b>Abschlussziel:</b>	<b>Master of Science - M.Sc.</b>	
<b>Modulanbieter:</b>	Hochschule Mannheim - Fakultät für Elektrotechnik	
<b>Modulbeauftragter:</b>	Studiendekan (Prof. Dr. Hauske) mit Prof. Hansemann	
<b>Titel des Moduls:</b>	<b>Webtechnologien für die Gebäudeautomation (WGA)</b> Wahlkatalog IST2 oder IST3	
<b>Stundenumfang, ECTS-Leistungspunkte, Arbeitsaufwand:</b>	4 Semesterwochenstunden, 6 ECTS-Credits, 180 h Arbeitsaufwand (davon 60 h für Lehrveranstaltungen, 120 h für das Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung) Wahlpflichtmodul im 2. Studiensemester (Wintersemester)	
<b>Lehrveranstaltungen:</b>	Vorlesung Allgemeine Einführung in die WWW-Technik für die Industrieautomation	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 14 Aufwand für Selbststudium: 21  Dozent: Prof. Dr. Dietrich
	Vorlesung Grundlagen der Programmierung in HTML und JavaScript	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 14 Aufwand für Selbststudium: 21  Prof. Dr. Hübner
	Vorlesung Anwendungen in der Gebäudeautomation	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 24 Aufwand für Selbststudium: 36  Prof. Hansemann
	Labor Anwendungen in der Gebäudeautomation	Aufwand für Lehrveranstaltungen: 8 Aufwand für Selbststudium: 42  Prof. Hansemann
<b>Kompetenzziele:</b>	Vermittlung von grundlegenden Kenntnissen in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• WWW-Techniken für die Automatisierung,</li> <li>• Programmierung in HTML und Java-Skript,</li> <li>• LON-Technologie und deren Anwendung in der Gebäudeautomation</li> </ul> Nach dem Ende dieses Moduls können die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Konzepte für die Automatisierung mit WWW-Techniken erstellen,</li> <li>• einfache Webseiten in HTML erstellen,</li> <li>• LON-Netze grundsätzlich planen und in Betrieb nehmen,</li> <li>• Steuerungs- und Regelaufgaben gebäudetechnischer Anwendungen verstehen und programmieren.</li> </ul>	
<b>Lehrinhalte:</b>	Allgemeine Einführung in die WWW-Technik für die Industrieautomation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrieautomation: Geschichte – Gegenwart – Zukunft, Einführung</li> <li>• Dezentrale Steuerung / Echtzeit</li> <li>• Bussystem → Internettechnik</li> <li>• Netzwerke, OSI - Grundlagen (Erinnerung)</li> <li>• Ethernet CSMA/CD 10Mbit/s → Gigabit-Ethernet</li> <li>• TCP/IP und UDP</li> <li>• TCP/IP-Socket-Programmierung (incl. UDP)</li> <li>• Ethernet-Switching</li> <li>• Ethernet-TCP-APIs</li> <li>• OPC - Einführung</li> <li>• XML-Anwendungen in der Automatisierungstechnik</li> </ul>	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dezentrale Software-Architekturen</li> <li>• Web-Technik in der Automatisierungstechnik (auf Basis obiger Grundlage, Hinführung)</li> </ul> <p>Grundlagen der Programmierung in HTML und Javaskript</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in HTML</li> <li>• Einführung in Java-Skript</li> <li>• Dynamische Webseiten</li> <li>• Anwendungsbeispiele (Temperaturmessung und -anzeige, Ankopplung von LON-Anlagen an das Internet)</li> </ul> <p>Anwendungen in der Gebäudeautomation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• LON-Technologie - Grundlagen, Netzwerkstrukturen, Netzwerkvariablen, Programmierertools zu LonWorks®</li> <li>• LON-Technologie in der Gebäudeautomation</li> <li>• Grundanforderungen an Raumautomationssysteme</li> <li>• Konzepte zur Klima- und Lichtregelung, Energiesparfunktionen</li> <li>• Ausführung der Anbindung an das Web</li> <li>• 2 Laborübungen zur Programmierung von Steuer- und Regelaufgaben mit LON-Komponenten und übergreifender Web-Leittechnik</li> </ul>
<b>Studien (SL)- und Prüfungsleistungen (PL):</b>	<p><b>WGA:</b> SL: L - PL: K120</p> <p>Das erfolgreiche Ablegen der Studienleistung (SL) ist jeweils Voraussetzung für die Ablegung der Prüfungsleistung (PL). Leistungspunkte werden nach erfolgreicher Erbringung der PL vergeben.</p>
<b>Vorausgesetzte Kenntnisse:</b>	<p>Grundlagen der industriellen Kommunikationstechnik (IK1), Einführung in die Regelungstechnik (RG1), Objektorientiertes Programmieren (DV3) mit Prozedurales Programmieren mit ANSI-C (DV2) und Grundlagen des Programmierens mit ANSI-C (DV1)</p> <p>Nicht vorausgesetzt, aber nützlich sind Kenntnisse aus Kommunikationstechnik 2 – Gebäudeautomation (KOM2), Computernetze (CN) und/oder Internetanwendungen (INT) aus dem Wahlkatalog WM1 / WM2 des Bachelorstudiums</p>
<b>Verwendbarkeit im weiteren Studienverlauf:</b>	Keine weiteren Module.

**Projektseminar zur Modellbildung und Simulation**

<b>Titel:</b>	Projektseminar zur Modellbildung und Simulation			
<b>Kurzzeichen:</b>	SM2			
<b>Studiengang:</b>	Wahlfach Master (EM)			
<b>Dozenten:</b>	Prof. Dr. G. van de Logt			
<b>Studiensemester:</b>				
<b>Semesterwochenstunden:</b>	4			
<b>Anrechnungspunkte (Credits):</b>	5			
<b>Voraussetzungen:</b>	Einführung in die Regelungstechnik (RG1), Digitale Regelungssysteme (RG2), Modellbildung und Simulation (SM1)			
<b>Parallelveranstaltungen:</b>	keine			
<b>Ziele:</b>	Die Grundzüge der experimentellen Modellbildung durch Identifikation sollen verstanden werden. Die wesentlichen Modellansätze sollen bekannt sein. Die Grundzüge der Identifikationsverfahren insbesondere LS und RLS sollen verstanden werden. Die Verfahren sollen auf reale Probleme angewendet werden können und die Ergebnisse kritisch reflektiert werden.			
<b>Lern-Ergebnisse:</b>	<p>Nach Ende dieser Lehrveranstaltung haben die Studierenden Kenntnisse über:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der experimentellen Modellbildung</li> <li>• die üblichen Modellansätze,</li> <li>• die Prinzipien und Eigenschaften der LS- und RLS-Verfahren</li> <li>• die Verwendung von Toolboxes zur Identifikation</li> </ul>			
<b>Arbeitsaufwand:</b>	<b>Arbeitsaufwand in h</b>	<b>Präsenzzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gesamt</b>
	<b>Vorlesung:</b>	30	12	42
	<b>Übung:</b>	6	6	12
	<b>Laborpraktikum:</b>	16	60	76
	<b>Prüfung:</b>	2	22	24
				154
<b>Inhalte:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Modelle kontinuierlicher und diskreter Systeme</li> <li>• PRBS-Signale</li> <li>• Least-Square-Verfahren (nichtrekursiv und rekursiv)</li> <li>• Ausgesuchte Projektaufgaben zur Identifikation</li> </ul>			
<b>Bewertung:</b>	Schriftliche Klausur 120 min <b>Zulassungsvoraussetzung:</b> Testate der Laborversuche			
<b>Literatur:</b>	keine			
<b>Datum der letzten Änderung:</b>	17.02.2012/hab			