



AMTLICHE MITTEILUNG

Bochum, 14.08.2018

Laufende Nr.: 20/18

Bekanntgabe der Änderung* der

Studienordnung

für den Bachelorstudiengang

Elektro- und Informationstechnik

vom 06.08.2018

*Die Modulbeschreibungen der „HM1- und HM2 für Elektro- und Informationstechnik“
wurden durch die Modulbeschreibungen der „HM1 und HM2“ ersetzt.



Technische
Hochschule
Georg Agricola

Studienordnung

für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik

an der Technischen Hochschule Georg Agricola

Staatlich anerkannte Hochschule
der DMT-Gesellschaft für Lehre und Bildung mbH

vom 09.07.2013
in der Fassung vom 06.08.2018

**Studienordnung
für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik
an der Technischen Hochschule Georg Agricola
staatlich anerkannte Hochschule der DMT
– nachfolgend THGA –
vom 09.07.2013 in der ersetzenden Fassung vom 06.08.2018**

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 22 Abs. 1 Nr. 3 und 64 in Verbindung mit § 72 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31. Oktober 2006 in der Fassung der Bekanntmachung vom 16.09.2014 (GV.NRW S. 547), zuletzt geändert durch das Gesetz zur Sicherung der Akkreditierung von Studiengängen in Nordrhein-Westfalen (GV.NRW S.806), hat die THGA folgende Studienordnung erlassen:

Inhaltsübersicht

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Besondere Zugangsvoraussetzungen und berufspraktische Tätigkeit
- § 3 Aufbau des Studiums; Lehrveranstaltungen und Fächer
- § 4 Modulbeschreibungen
- § 5 Wahlpflichtmodule
- § 6 Abschlusssemester, Mobilitätsfenster (Praxisphase), Abschlussprüfung
- § 7 Inkrafttreten

Anlage 1: Studienverlaufs- und Prüfungsplan
Anlage 2: Modulhandbuch

**§ 1
Geltungsbereich**

(1) Diese Studienordnung gilt für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik der THGA mit den Studienschwerpunkten ‚Energie und Automation‘, ‚Information und Kommunikation‘ sowie ‚Allgemeine Elektrotechnik‘.

(2) Grundlagen dieser Studienordnung sind:

1. das Gesetz über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz - HG),
2. die Einschreibungsordnung der THGA,
3. die Hochschulprüfungsordnung für die Bachelorstudiengänge an der THGA

in der jeweils geltenden Fassung.

(3) Diese Studienordnung ergänzt die Hochschulprüfungsordnung (HPO) und regelt Einzelheiten zu Aufbau und Inhalt des Studiums unter Berücksichtigung der fachlichen und hochschuldidaktischen Entwicklung und der Anforderung der beruflichen Praxis.

§ 2 Entfällt

§ 3 Aufbau des Studiums; Lehrveranstaltungen und Fächer

(1) Das Studium kann in Vollzeitform mit einer Regelstudiendauer von 6 Semestern oder in Teilzeitform mit einer Regelstudiendauer von 9 Semestern absolviert werden. Umfangmäßig entspricht das Teilzeitstudium dem Vollzeitstudium.

In der Vollzeitform können die Studierenden einen der beiden Studienschwerpunkte 'Energie und Automation', und 'Information und Kommunikation' wählen. In der Teilzeitform wird der Studienschwerpunkt 'Allgemeine Elektrotechnik' angeboten. Alle Module des Teilzeitstudiums werden sowohl an Abenden und Samstagen als auch zu den Zeiten des Vollzeitstudiums angeboten und sind beliebig kombinierbar.

Das Studium ist modularisiert aufgebaut. Die Module des Pflichtbereichs sind

- dem allgemeinen, studienschwerpunktübergreifenden Teil,
- einem der Studienschwerpunkte 'Energie und Automation', 'Information und Kommunikation' und 'Allgemeine Elektrotechnik',
- dem Mobilitätsfenster (Praxisphase) bzw.
- der Abschlussprüfung

zugeordnet.

Darüber hinaus können Zusatzmodule aus dem gesamten Studienangebot der THGA gewählt werden, in denen die Studierenden ihre Kenntnisse erweitern und vertiefen können. Die Zusatzmodule können mit Prüfungen oder Teilnahmebescheinigungen abgeschlossen werden. Sie beeinflussen die Gesamtnote nicht.

(2) Die Module im Umfang von 100 LP aus dem allgemeinen, studienschwerpunktübergreifenden Teil sind für alle Studierenden des Bachelor-Studienganges obligatorisch. Auf den zu wählenden Studienschwerpunkt einschließlich Wahlpflichtbereich entfallen 50 LP, auf das Mobilitätsfenster 15 LP.

(3) Das Modul Abschlussprüfung besteht aus der Bachelorarbeit (12 LP) selbst sowie dem Kolloquium (3 LP).

(4) Im Bachelorstudium werden als Lehrveranstaltungen angeboten:

- Vorlesungen, in denen das Grund- und Fachwissen und Methoden systematisch vermittelt werden,
- Übungen, in denen anhand von Aufgaben der Lehrstoff der Vorlesung vertieft und gefestigt wird,
- Praktika, in denen der Erwerb und die Vertiefung von Fachkenntnissen durch Anschauung und experimentelle Erarbeitung unter Aufsicht und Anleitung erfolgt,
- Seminare, die eine Vertiefung und Erweiterung von Fachkenntnissen durch Diskussion und durch von den Studierenden erarbeitete Referate zum Ziel haben.

Allgemeine Module, Module eines Studienschwerpunkts und Wahlpflichtmodule sind durch die in der Hochschulprüfungsordnung und im Studienverlaufs- und Prüfungsplan vorgesehenen

Prüfungen oder durch Teilnahmenachweis, welcher auch als Prüfungsvorleistung (PVL) festgelegt sein kann, abzuschließen.

Mit der verbindlichen Anmeldung zu einer Modulprüfung eines Studienschwerpunkts bzw. Wahlpflichtbereiches ist, wenn der Antrag nicht gemäß § 14 Abs. 3 HPO fristgerecht zurückgenommen wird, der Studienschwerpunkt bzw. Wahlpflichtbereich verbindlich festgelegt. Nach § 11 der HPO kann einmal im Studium der Schwerpunkt oder der Wahlpflichtbereich im Studienschwerpunkt ausgetauscht werden.

(5) In der Anlage 1 sind die für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik geltenden Studienverlaufs- und Prüfungspläne aufgeführt. Zu jedem Modul sind die Semesterlage der Modulprüfung, die Anzahl der zugeordneten Leistungspunkte sowie die zugehörigen Prüfungsvorleistung festgelegt. Praktika können Prüfungsvorleistungen sein. Sie werden durch Teilnahmenachweise bescheinigt.

(6) Es wird empfohlen, den in den Studienverlaufsplänen festgelegten Studienablauf im Interesse eines sachgerechten Aufbaues sowie eines überschneidungsfreien Ablaufes des Studiums einzuhalten. Für die nachfolgend aufgeführten Module sind gemäß § 14 Abs. 9 der HPO für die Bachelorstudiengänge Fristen für die Absolvierung zum Erstversuch der Prüfung und ggfls. der weiteren Prüfungsversuche festgelegt:

- MP Höhere Mathematik I
- MP Elektrotechnik I
- MP Höhere Mathematik II
- MP Elektrotechnik II
- MP Angewandte Mathematik in der Elektro- und Informationstechnik
- MP Elektrische Energiewandler

(7) Für diese Ordnung und die Prüfungsordnung nebst Anlagen gelten folgende Abkürzungen:

Lehrveranstaltungen:

- V = Vorlesung
- Ü = Übung
- S = Seminar
- P = Praktikum

Nachweise:

- TN = Teilnahmenachweis in der Regel als Prüfungsvorleistung (PVL)

Prüfungsarten:

- TMP = Teilmodulprüfung
- MP = Modulprüfung

Prüfungsformen:

- K = Klausurarbeit
- M = Mündliche Prüfung
- A = Schriftliche Ausarbeitung und/oder Präsentation
- K/M = Klausurarbeit oder Mündliche Prüfung

§ 4 Modulbeschreibungen

(1) Die Modulbeschreibungen im Modulhandbuch (Anlage 2) geben Aufschluss über

- die Zuordnung der einzelnen Lehrveranstaltungen zum Studienverlaufsplan,
- den Umfang der einzelnen Lehrveranstaltungen,
- die Ziele (Lernergebnisse) der einzelnen Lehrveranstaltungen,
- die inhaltliche Beschreibung der Prüfungsgebiete.

§ 5 Wahlpflichtmodule

(1) Innerhalb der Studienschwerpunkte 'Energie und Automation' und 'Information und Kommunikation' ist ein Wahlpflichtbereich gemäß folgender Liste zu wählen:

Studienschwerpunkt 'Energie und Automation'	Studienschwerpunkt 'Information und Kommunikation'
<u>Wahlpflichtbereich Energietechnik:</u> Hochspannungstechnik (4 LP) Prakt. Hochspannungstechnik (2 LP) Energiewirtschaft (4 LP) Elektrische Antriebstechnik (5 LP)	<u>Wahlpflichtbereich Informationstechnik:</u> Modellierung von Systemen (5 LP) Softwaretechnik (5 LP) Mikroprozessortechnik II (5 LP).
<u>Wahlpflichtbereich Automationstechnik:</u> Industrieautomation II (5 LP) Digitale Automation (5 LP) Mikroprozessortechnik II (5 LP)	<u>Wahlpflichtbereich Kommunikationstechnik:</u> Signal- und Systemtheorie (5 LP) Schaltungen der Kommunikationstechnik (5 LP) Mikroprozessortechnik II (5 LP)
Insgesamt je 15 LP	Insgesamt je 15 LP

Im Interesse der Studierenden können auf Entscheidung der zuständigen Vizepräsidentin / des zuständigen Vizepräsidenten weitere Wahlpflichtmodule angeboten werden.

§ 6 Abschlusssemester, Mobilitätsfenster (Praxisphase), Abschlussprüfung

(1) Das Abschlusssemester ist ohne durchgehende Präsenzpflicht organisiert und enthält die Module Mobilitätsfenster und Abschlussprüfung. Das Modul Mobilitätsfenster sieht eine Praxisphase im In- oder Ausland sowie eine Präsentation über die ausgeübten Tätigkeiten im Rahmen eines Seminars vor.

(2) Die Praxisphase sollte Aufgaben aus einem oder mehreren der folgenden Tätigkeitsfelder umfassen:

- Entwicklung von Schaltungen
- Programmierung
- Modellierung, Simulation und Tests in anwendungsorientierter Form sowie deren Integration
- Planung und Auslegung energietechnischer Anlagen und Geräte
- System- und Geräteentwicklung im Bereich der Automatisierungstechnik
- Entwicklung, Planung, Konzeption und Programmierung von Systemen und Geräten der Informations- und Kommunikationstechnik

Die Praxisphase kann mit der Bachelorarbeit kombiniert werden. In diesem Fall dient sie der Einarbeitung in das Umfeld des Themas der Bachelorarbeit.

§ 7 Inkrafttreten

(1) Diese Studienordnung tritt mit sofortiger Wirkung in Kraft. Sie löst die Studienordnung vom 01.10.2014 in der Fassung vom 01.06.2016 ab und gilt für die hiernach Studierenden rückwirkend.

(2) Sie gilt für alle Studierenden, die seit dem Wintersemester 2013/2014 ihr Studium begonnen haben.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Senats der Technischen Hochschule Georg Agricola vom 09.07.2013, 27.05.2014, 08.07.2014, 07.07.2015, 26.04.2016, 30.05.2017, 17.04.2018 und 17.07.2018.

Bochum, den 06.08.2018

Prof. Dr. Jürgen Kretschmann
Der Präsident
Technische Hochschule Georg Agricola

Anlage 1

Studienverlaufs- und Prüfungsplan

Bachelor-Studiengang: Elektro- und Informationstechnik (Vollzeit)

Schwerpunkt: Energie und Automation

Studienbeginn: Wintersemester

Pflichtmodule

Modul Nr.	Fach Nr.	Module für das Studium	SWS					Student-work-load	Leistungs-punkte	Prüfungs-vorleistungen	Prüfungs-ereignisse	Prüfungs-form	LP							
			V	Ü	S	P	Σ						WS 1.	SS 1.	WS 2.	SS 2.	WS 3.	SS 3.	WS 4.	SS 4.
BE 1	7550010	Höhere Mathematik I	4	2			6	210	7		MP 1 (VPA)	K	7							
BE 2	7550020	Höhere Mathematik II	4	2			6	210	7		MP 2 (VPA)	K	7							
BE 3	7550030	Bauelemente und Schaltungstechnik					8	240	8	TN 3.2 P	MP 3	K								
	7550030.1	3.1 Bauelemente der Elektrotechnik	2	1			3	90	3											
	7550030.2	3.2 Schaltungstechnik	2	1	2	*	5	150	5		(TN)									5
BE 4	7550040	Elektrotechnik I	4	3	1	*	8	240	8	TN 4 P	MP 4 (VPA) (TN)	K	8							
BE 5	7550050	Elektrotechnik II	3	2			5	150	5		MP 5 (VPA)	K	5							
BE 6	7550060	Elektrische Messtechnik	3	1		1	5	180	6	TN 6 P	MP 6 (TN)	K/M	6							
BE 7	7550070	Elektrische Energiewandler					5	180	6	TN 7.2 P	MP 7 (VPA)	K/M								
	7550070.1	7.1 Elektrische Energiewandler	2	1			3	120	4											4
	7550070.2	7.2 Praktikum Elektrische Energiewandler			2	*	2	60	2		(TN)									2
BE 8	7550080	Digitalechnik					6	210	7			(K, M/A)								
	7550080.1	8.1 Digitalechnik	3	1			4	150	5		TMP 8.1	K	5							
	7550080.2	8.2 Praktikum Digitalechnik			2	*	2	60	2		TMP 8.2	M/A	2							
BE 9	7550090	Informatik	2	2			4	150	5		MP 9	K/M/A	5							
BE 10	7550100	Mikroprozessortechnik I	2	1	1		4	150	5	TN 10 P	MP 10 (TN)	K								5
BE 11	7550110	Nichttechnische Kompetenzen					4	150	5			(K, K)								
	7550110.1	11.1 Recht	1	1			2	90	3		TMP 11.1	K								3
	7550110.2	11.2 Technisches Englisch			2		2	60	2		TMP 11.2	K								2
BE 12	7550120	Angewandte Mathematik in der Elektro- und Informationstechnik	3	1			4	180	6		MP 12 (VPA)	K/M								6
BE 13	7550130	Grundlagen der Regelungstechnik					6	210	7			(K/M, M/A)								
	7550130.1	13.1 Grundlagen der Regelungstechnik	3	1			4	150	5		TMP 13.1	K/M								5
	7550130.2	13.2 Praktikum Regelungstechnik			2	*	2	60	2		TMP 13.2	M/A								2
BE 14	7550140	Projektmanagement, Vorschriften, Normen und Arbeitssicherheit					6	180	6	TN 14.2 S	MP 14	K/M/A								
	7550140.1	14.1 Projektmanagement in der Elektrotechnik	2	1			3	90	3											3
	7550140.2	14.2 Vorschriften, Normen und Arbeitssicherheit	2	1	1	*	3	90	3		(TN)									3
BE 15	7550150	BWL für Ingenieure	3	1			4	150	5		MP 15	K	5							
BE 16	7550160	Fachübergreifende technische Kompetenzen					6	210	7			(K, K)								
	7550160.1	16.1 Grundlagen Maschinentechnik	2	1			3	120	4		TMP 16.1	K	4							
	7550160.1	Physik I	2	1			3	90	3		TMP 16.2	K								3
		Schwerpunkt: Energie und Automation (6 Module)																		
BE 17a	7550180	Gebäudeeffizienz					8	300	10	TN 17a.1 P, TN 17a.2 S	MP 17a	K/M								
	7550180.1	17a.1 Gebäudeautomation	3		1	*	4	150	5		(TN)									5
	7550180.2	17a.2 Lichttechnik	2	1	1	*	4	150	5		(TN)									5
BE 18a	7550190	Industrieautomation I	3		2	*	5	210	7	TN 18a P	MP 18a (TN)	K/M								7
BE 19a	7550200	Leistungselektronik	2	1	1	*	4	150	5	TN 19a P	MP 19a (TN)	K/M								5
BE 20a	7550210	Energieerzeugung und -übertragung					11	390	13	TN 20a.2 S	MP 20a	K/M								
	7550210.1	20a.1 Erneuerbare und Konventionelle Energien	3	1			4	150	5											5
	7550210.2	20a.2 Energieübertragung und -verteilung	4	2	1	*	7	240	8		(TN)									8
BE 21a-X BE 22a-X	7550211 7350212	Wahlpflichtbereich A/B (WPB) -Mittelwerte-	6	3	0	3	12	450	15	siehe WPB	MP 21a-X MP 22a-X	siehe WPB	0	0	0	4	11	0		
BE 23	7550170	Mobilitätsfenster (Praxisphase)					1	450	15	TN 23.1, TN 23.2 S	MP 23	A								
	7550170.1	23.1 Mobilitätsfenster (Praxisphase)					0	360	12		(TN)									12
	7550170.2	23.2 Seminar Mobilitätsfenster			1		1	90	3		(TN)									3
BE 24		Abschlussarbeit					0	450	15		MP 24	(A, M)								
		24.1 Bachelorarbeit					0	360	12	PVL ¹		A								12
		24.2 Kolloquium					0	90	3	PVL ²		M								3
		Gesamtstudium (incl. Mittelwerte)	72	32	6	18	128	5400	180											30
		Gesamtsumme im Jahr																		57

¹ mindestens 120 LP und mindestens erfolgreicher Abschluss alle Module der Semester 1 bis 4

² Mindestens mit "ausreichend" benotete Bachelorarbeit

Anlage 2

Studienverlaufs- und Prüfungsplan

Bachelor-Studiengang: Elektro- und Informationstechnik (Vollzeit)

Schwerpunkt: Energie und Automation

Studienbeginn: Wintersemester

Wahlpflichtbereich A: Energie

Modul Nr.	Fach Nr.	Module für das Studium	SWS					Student-work-load	Leistungs-punkte	Prüfungs-vorleistungen	Prüfungs-ereignisse	Prüfungs-form	LP							
			V	Ü	S	P	Σ						WS 1.	SS 1.	WS 2.	SS 2.	WS 3.	SS 3.	WS 4.	SS 4.
BE 21a-A	7550221	Hochspannungstechnik und Energiewirtschaft					9	300	10	TN 21a.2-A P	MP 21a-A	K/M								
	7550221.1	21a.1-A Hochspannungstechnik	3	1			4	120	4											4
	7550221.2	21a.2-A Praktikum Hochspannungstechnik			2	*	2	60	2		(TN)									2
	7550221.3	21a.3-A Energiewirtschaft	2	1			3	120	4											4
BE 22a-A	7550222	Elektrische Antriebstechnik	2	1	1	*	4	150	5	TN 22a-A P	MP 22a-A	K/M								5
		Summe des "Wahlpflichtbereiches Energie"	7	3	0	3	13	450	15											0

Studienbeginn: Wintersemester

Wahlpflichtbereich B: Automation

Modul Nr.	Fach Nr.	Module für das Studium	SWS					Student-work-load	Leistungs-punkte	Prüfungs-vorleistungen	Prüfungs-ereignisse	Prüfungs-form	LP							
			V	Ü	S	P	Σ						WS 1.	SS 1.	WS 2.	SS 2.	WS 3.	SS 3.	WS 4.	SS 4.
BE 21a-B	7550231	Automatisierungstechnik					7	300	10		MP 21a-B	K/M								
	7550231.1	21a.1-B Industrieautomation II	2	1			3	150	5											5
	7550231.2	21a.2-B Digitale Automation	2	2			4	150	5											5
BE 22a-B	7550232	Mikroprozessortechnik II	2		3	*	5	150	5	TN 22a-B P	MP 22a-B (TN)	K								5
		Summe des "Wahlpflichtbereiches Automation"	6	3	0	3	12	450	15											0

Lehrveranstaltungen

V = Vorlesung
Ü = Übung
S = Seminar
P = Praktikum

Teilnahmenachweis

TN = Teilnahmenachweis in der Regel als Prüfungsvorleistung
*) Veranstaltung mit Teilnahmenachweis
VPA = verpflichtende Prüfungsanmeldung, 3 Semester nach regulärem Plan in VZ
PVL = Prüfungsvorleistung

Prüfungsform

K = Klausurarbeit
M = Mündliche Prüfung
K/M = Klausurarbeit oder Mündliche Prüfung
A = Schriftliche Ausarbeitung und/oder Präsentation
., = und (z.B. AM = Schriftliche Ausarbeitung und mündliche Prüfung)
/ = oder (z.B. K/M = Klausur oder mündliche Prüfung)

Anlage 3

Studienvorlauf- und Prüfungsplan

Bachelor-Studiengang: Elektro- und Informationstechnik (Vollzeit)

Schwerpunkt: Information und Kommunikation

Studienbeginn: Wintersemester

Pflichtmodule

Modul Nr.	Fach Nr.	Module für das Studium	SWS					Student-workload	Leistungs-punkte	Prüfungs-vorleistungen	Prüfungs-ereignisse	Prüfungs-form	LP								
			V	Ü	S	P	Σ						WS 1.	SS 2.	WS 3.	SS 4.	WS 5.	SS 6.			
BE1	7550010	Höhere Mathematik I	4	2			6	210	7		MP 1 (VPA)	K	7								
BE2	7550020	Höhere Mathematik II	4	2			6	210	7		MP 2 (VPA)	K	7								
BE3	7550030	Bauelemente und Schaltungstechnik					8	240	8	TN 3.2 P	MP 3	K									
	7550030.1	3.1 Bauelemente der Elektrotechnik	2	1			3	90	3		-	-									
	7550030.2	3.2 Schaltungstechnik	2	1		2 *	5	150	5		(TN)	-									
BE4	7550040	Elektrotechnik I	4	3		1 *	8	240	8	TN 4 P	MP 4 (VPA) (TN)	K	8								
BE5	7550050	Elektrotechnik II	3	2			5	150	5		MP 5 (VPA) (TN)	K	5								
BE6	7550060	Elektrische Messtechnik	3	1		1 *	5	180	6	TN 6 P	MP 6	K	6								
BE7	7550070	Elektrische Energiewandler					5	180	6	TN 7.2 P	MP 7 (VPA)	K/M									
	7550070.1	7.1 Elektrische Energiewandler	2	1			3	120	4		-	-								4	
	7550070.2	7.2 Praktikum Elektrische Energiewandler				2 *	2	60	2		(TN)	-								2	
BE8	7550080	Digitalechnik					6	210	7		-	(K, M/A)									
	7550080.1	8.1 Digitaltechnik	3	1			4	150	5		-	TMP 8.1	K	5							
	7550080.2	8.2 Praktikum Digitaltechnik				2 *	2	60	2		-	TMP 8.2	M/A							2	
BE9	7550090	Informatik	2	2			4	150	5		-	MP 9	K/M/A	5							
BE10	7550100	Mikroprozessortechnik I	2	1		1 *	4	150	5	TN 10 P	MP 10 (TN)	K								5	
BE11	7550110	Nichttechnische Kompetenzen					4	150	5		-	(K, K)									
	7550110.1	11.1 Recht	1	1			2	90	3		-	TMP 11.1	K							3	
	7550110.2	11.2 Technisches Englisch			2		2	60	2		-	TMP 11.2	K							2	
BE12	7550120	Angewandte Mathematik in der Elektro- und Informationstechnik	3	1			4	180	6		-	MP 12 (VPA)	K/M							6	
BE13	7550130	Grundlagen der Regelungstechnik					6	210	7		-	(K/M, M/A)									
	7550130.1	13.1 Grundlagen der Regelungstechnik	3	1			4	150	5		-	TMP 13.1	K/M							5	
	7550130.2	13.2 Praktikum Regelungstechnik				2 *	2	60	2		-	TMP 13.2	M/A							2	
BE14	7550140	Projektmanagement, Vorschriften, Normen und Arbeitssicherheit					6	180	6	TN 14.2 S	MP 14	K/M/A									
	7550140.1	14.1 Projektmanagement in der Elektrotechnik	2	1			3	90	3		-	-								3	
	7550140.2	14.2 Vorschriften, Normen und Arbeitssicherheit	2	1		1 *	3	90	3		-	(TN)	-							3	
BE15	7550150	BWL für Ingenieure	3	1			4	150	5		-	MP 15	K	5							
BE16	7550160	Fachübergreifende technische Kompetenzen					6	210	7		-	(K, K)									
	7550160.1	16.1 Grundlagen Maschinentechnik	2	1			3	120	4		-	TMP 16.1	K	4							
	7550160.1	Physik I	2	1			3	90	3		-	TMP 16.2	K							3	
		Schwerpunkt: Information und Kommunikation (6 Module)																			
BE17b	7550260	Nachrichten- und Übertragungstechnik					8	300	10	TN 17b.2 P	MP 17b	K/M									
	7550260.1	17b.1 Grundlagen der Nachrichtentechnik	3	1			4	150	5		-	-								5	
	7550260.2	17b.2 Praktikum Nachrichtentechnik				1 *	1	60	2		-	(TN)	-							2	
	7550260.3	17b.3 Übertragungstechnik und EMV	2	1			3	90	3		-	-								3	
BE18b	7550270	Programmentwicklung					8	300	10		-	MP 18b	K/M								
	7550270.1	18b.1 Programmierung I	2	2			4	150	5		-	-								5	
	7550270.2	18b.2 Programmierung II	2	2			4	150	5		-	-								5	
BE19b	7550280	Digitale Signalverarbeitung	2	1		1 *	4	150	5	TN 19b P	MP 19b (TN)	K/M								5	
BE20b	7550290	Datenkommunikation					8	300	10	TN 20b.1 P	MP 20b	K/M									
	7550290.1	20b.1 Datennetze	2	1		1 *	4	150	5		-	(TN)	-							5	
	7550290.2	20b.2 Rechnernetze	2	2			4	150	5		-	-								5	
BE 21b-X BE 22b-X	75503x1 75503x2	Wahlpflichtbereich A/B (WPB) -Mittelwerte-	6	1	0	5	12	450	15	siehe WPB	MP 21b-X MP 22b-X	siehe WPB	0	0	0	5	10	0			
BE 23	7550170	Mobilitätsfenster (Praxisphase)					1	450	15	TN 23.1, TN 23.2 S	MP 23	A									
	7550170.1	23.1 Mobilitätsfenster (Praxisphase)					0	360	12		-	(TN)	-							12	
	7550170.2	23.2 Seminar Mobilitätsfenster			1		1	90	3		-	(TN)	-							3	
BE 24		Abschlussarbeit					0	450	15		-	MP 24	(A, M)								
		24.1 Bachelorarbeit					0	360	12		PVL ¹	-	A							12	
		24.2 Kolloquium					0	90	3		PVL ²	-	M							3	
		Gesamtstudium (incl. Mittelwerte)	70	35	4	19	128	5400	180												30
		Gesamtsumme im Jahr																			57

1) mindestens 120 LP und mindestens erfolgreicher Abschluss alle Module der Semester 1 bis 4

2) Mindestens mit "ausreichend" benotete Bachelorarbeit

Anlage 4

Studienvorlauf- und Prüfungsplan

Bachelor-Studiengang: Elektro- und Informationstechnik (Vollzeit)

Schwerpunkt: Information und Kommunikation

Studienbeginn: Wintersemester

Wahlpflichtbereich A: Information

Modul Nr.	Fach Nr.	Module für das Studium	SWS					Student-workload	Leistungs-punkte	Prüfungs-vorleistungen	Prüfungs-ereignisse	Prüfungs-form	LP								
			V	Ü	S	P	Σ						WS 1.	SS 2.	WS 3.	SS 4.	WS 5.	SS 6.			
BE 21b-A	7550300	Modellierung und Softwaretechnik					8	300	10		-	-									
	7550301	21b.1-A Modellierung von Systemen	2	1		1 *	4	150	5	TN 21b.1-A P	TMP 21b.1-A (TN)	K/M/A								5	
	7550302	21b.2-A Softwaretechnik	2	1		2 *	4	150	5	TN 21b.2-A P	TMP 21b.2-A (TN)	K/M/A								5	
BE 22b-A	7550302	Mikroprozessortechnik II	2	1		3 *	5	150	5	TN 22b-A P	MP 22b-A (TN)	K								5	
		Summe des "Wahlpflichtbereiches Information"	6	1	0	6	13	450	15												0

Studienbeginn: Wintersemester

Wahlpflichtbereich B: Kommunikation

Modul Nr.	Fach Nr.	Module für das Studium	SWS					Student-workload	Leistungs-punkte	Prüfungs-vorleistungen	Prüfungs-ereignisse	Prüfungs-form	LP								
			V	Ü	S	P	Σ						WS 1.	SS 2.	WS 3.	SS 4.	WS 5.	SS 6.			
BE 21b-B	7550321	Systemtheorie und Schaltungen der Kommunikationstechnik					7	300	10	TN 21b.2-B P	MP 21b-B	K/M									
	7550321.1	21b.1-B Signal- und Systemtheorie	2	1			3	150	5		-	-								5	
	7550321.2	21b.2-B Schaltungen der Kommunikationstechnik	2	1		1 *	4	150	5		-	(TN)	-							5	
BE 22b-B	7550322	Mikroprozessortechnik II	2	1			3 *	5	150	5	TN 22b-B P	MP 22b-B (TN)	K							5	
		Summe des "Wahlpflichtbereiches Kommunikation"	6	2	0	4	12	450	15												0

Lehrveranstaltungen

V = Vorlesung
U = Übung
S = Seminar
P = Praktikum

Prüfung

MP = Modulprüfung
TMP = Teilmodulprüfung
VPA = verpflichtende Prüfungsanmeldung, 3 Semester nach regulärem Plan in VZ

Teilnahmenachweis

TN = Teilnahmenachweis in der Regel als Prüfungsvorleistung
*) Veranstaltung mit Teilnahmenachweis
PVL = Prüfungsvorleistung

Prüfungsform

K = Klausurarbeit
M = Mündliche Prüfung
K/M = Klausurarbeit oder Mündliche Prüfung
A = Schriftliche Ausarbeitung und/oder Präsentation
., = und (z.B. A.M = Schriftliche Ausarbeitung und mündliche Prüfung)
/ = oder (z.B. K/M = Klausur oder mündliche Prüfung)

Anlage 2: Modulhandbuch Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik

Inhaltsübersicht

	Seit
e	
Ziele und Lernergebnisse des Studienganges	
12	
<u>Pflichtmodule im Voll- und Teilzeitstudium</u>	
1	Höhere Mathematik I 18
2	Höhere Mathematik II 19
3	Bauelemente und Schaltungstechnik (3.1 Bauelemente der Elektrotechnik, 3.2 Schaltungstechnik) 20
4	Elektrotechnik I 22
5	Elektrotechnik II 24
6	Elektrische Messtechnik 26
7	Elektrische Energiewandler 27
8	Digitaltechnik 28
9	Informatik 29
10	Mikroprozessortechnik I 30
11	Nichttechnische Kompetenzen (Beispiele: 11.1 Recht, 11.2 Technisches Englisch) 31
12	Angewandte Mathematik in der Elektro- und Informationstechnik 35
13	Grundlagen der Regelungstechnik 36
14	Projektmanagement, Vorschriften, Normen und Arbeitssicherheit (14.1 Projektmanagement in der Elektro- und Informationstechnik, 14.2 Vorschriften, Normen und Arbeitssicherheit) 37
15	BWL für Ingenieure 39
16	Fachübergreifende technische Kompetenzen (Beispiele: 16.1 Grundlage Maschinentechnik, 16.2 Physik I 40
17 - 22	→ Module des Studienschwerpunktes bzw. des Teilzeitstudiums
23	Mobilitätsfenster (Praxisphase) 43
24	Abschlussprüfung (24.1 Bachelorarbeit, 24.2 Kolloquium) 44
<u>Vollzeitstudium: Module im Studienschwerpunkt Energie und Automation</u>	
17a	Gebäudeeffizienz (17a.1 Gebäudeautomation, 17a.2 Lichttechnik) 46
18a	Industrieautomation I 48
19a	Leistungselektronik 50

20a	Energieerzeugung und -übertragung (20a.1 Erneuerbare und konventionelle Energien, 20a.2 Energieübertragung und -verteilung)	51
21a	-A Hochspannungstechnik und Energiewirtschaft (21a.1/2-A Hochspannungstechnik, 21a.3-A Energiewirtschaft)	53
22a	-A Elektrische Antriebstechnik	55
21a	-B Automatisierungstechnik (21a.1-B Industrieautomation II, 21a.2-B Digitale Automation)	56
22a	-B Mikroprozessortechnik II	58

Vollzeitstudium: Module im Studienschwerpunkt Information u. Kommunikation

17b	Nachrichten- und Übertragungstechnik (17b.1/2 Nachrichtentechnik, 17b.3 Übertragungstechnik und EMV)	60
18b	Programmentwicklung (18b.1 Programmierung I, 18b.2 Programmierung II)	62
19b	Digitale Signalverarbeitung	64
20b	Datenkommunikation (20b.1 Datennetze, 20b.2 Rechnernetze)	66
21b	-A Modellierung und Softwaretechnik (21b.1-A Modellierung von Systemen, 21b.2-A Softwaretechnik)	68
22b	-A Mikroprozessortechnik II	70
21b	-B Systemtheorie und Schaltungen der Kommunikationstechnik (21b.1-B Signal- und Systemtheorie, 21b.2-B Schaltungen der Kommunikationstechnik)	71
22b	-B Mikroprozessortechnik II	73

Module im Teilzeitstudium

17c	Nachrichten- und Übertragungstechnik (17c.1/2 Nachrichtentechnik, 17c.3 Übertragungstechnik und EMV)	75
18c	Programmierung I	77
19c	Digitale Automation	78
20c	Automation (20c.1 Industrieautomation I, 20c.2 Gebäudeautomation)	80
21c	Energieerzeugung und -übertragung (21c.1 Erneuerbare und konventionelle Energien, 21c.2 Energieübertragung und -verteilung)	82
22c	Mikroprozessortechnik II	84

Ziele und Lernergebnisse des Studienganges

Ziele

Die Ziele des Bachelorstudiengangs Elektro- und Informationstechnik orientieren sich an den durch die THGA formulierten Kernkompetenzen:

- Qualität
- Flexibilität
- Offenheit
- Menschlichkeit
- Tradition.

In diesem Sinne soll dieser Studiengang hervorragend qualifizierte und verantwortungsbewusste Ingenieure ausbilden, um damit einen Beitrag zum Fachkräftebedarf insbesondere der regionalen Unternehmen, Behörden und Verbände zu liefern. Das Teilzeit- Bachelorstudium soll Studierenden in besonderen Lebenslagen durch flexible Studienorganisationsformen und besondere Unterstützungsangebote erleichtert werden. Ziel ist auch, weiterhin einem überdurchschnittlichen Anteil an Studierenden aus nicht akademischen Elternhäusern ein erfolgreiches Studium zu ermöglichen.

Dieser Studiengang soll eine im Wesentlichen methoden- und problemlösungsorientierte Ingenieurausbildung sowie einen engen Bezug zur Praxis aufweisen. Im Bachelorstudium soll ein fundiertes und breites Wissen durch die mathematisch-naturwissenschaftlichen Basismodule, durch die grundlegenden Module der Elektro- und Informationstechnik sowie durch ein gewollt allgemein gehaltenes Spektrum an Kernfächern vermittelt werden. Darüber hinaus erlangen die Studierenden des Vollzeitstudiums eine erste fachliche Vertiefung in einem der beiden Studienschwerpunkte

- Energie und Automation oder
- Information und Kommunikation,

die die Übernahme ingenieurmäßiger Aufgaben in der Energieversorgung und der Elektroindustrie bzw. in der Informations- und Telekommunikations-Wirtschaft erleichtert. Die für den ersten berufsqualifizierenden Hochschulabschluss erforderlichen nichttechnischen Kompetenzen ergänzen das Curriculum im erforderlichen Umfang. Mit Rücksicht auf die Ressourcen der THGA ist eine differenzierte Schwerpunktbildung für das Teilzeitstudium nicht vorgesehen. Insofern wird das Studium im Sinne einer Allgemeinen Elektrotechnik angeboten. Beim Teilzeitstudium stehen eher die integrativen Kenntnisse im Vordergrund, die sich aus den Bereichen Energie-, Automatisierungs-, Informations- und Kommunikationstechnik aufbauen. Die Absolventinnen und Absolventen sind damit geeignet, in Berufstätigkeiten, die ein besonders breites Wissen erfordern, eingesetzt zu werden, z.B. in den Bereichen Betrieb, Wartung und Instandhaltung von Anlagen.

Die angestrebten Kompetenzen sollen sich nicht wesentlich von denen der Vollzeitstudierenden unterscheiden.

Der Bachelorstudiengang ordnet sich in Stufe 6 des DQR ein.

Lernergebnisse

Die Lernergebnisse des Studiengangs werden auch auf der Homepage der Technischen Hochschule im Internet ohne Zugriffsbeschränkung veröffentlicht und sind auf diese Weise für alle an dem Studiengang Interessierten, insbesondere für Studierende und Lehrende, zugänglich. Alle Interessengruppen können sich so nicht nur auf die Lernziele berufen, sondern auch an deren Fortentwicklung durch Teilnahme an deren kontinuierlicher Diskussion beteiligen.

Die angestrebten Lernergebnisse der Studiengänge lehnen sich eng an die fachspezifisch ergänzenden Hinweise des Fachausschusses 2 des ASIIN e.V. an und orientieren sich an der zunehmenden Wirkung der Informationstechnologie als Konvergenztreiber, die Impulse in vielen Anwendungsfeldern wie z.B. der Energietechnik gibt.

Die formulierten Lernergebnisse spiegeln die langjährige Historie des Diplom-Studiengangs Elektro- und Informationstechnik mit ihren Weiterentwicklungsschritten seit 1971 wider. Regelmäßig wurden die Lernergebnisse mit Vertretern von Industrie, Verbänden und Behörden diskutiert und abgeglichen. Der Abgleich mit den Studierenden z.B. in Form der vom DAAD geförderten Diskussionsveranstaltung ‚Macht Bologna mobil‘ hat sehr frühzeitig auf den Bedarf und die Inhalte eines Masterstudiengangs Elektro- und Informationstechnik aufmerksam gemacht. Die Lehrenden des Wissenschaftsbereichs sind durch regelmäßige Treffen und durch Klausurtagungen in den Prozess eingebunden.

Das heutige und im stärkeren Maße noch das zukünftige Berufsbild des Elektroingenieurs ist gekennzeichnet durch häufig wechselnde Tätigkeitsbereiche und Branchen sowie die Arbeit in multidisziplinären Projekten. Die Absolventen sollen demzufolge in die Lage versetzt werden, sich in wechselnde Themen- und Aufgabenbereiche schnell einzuarbeiten und zu einem lebenslangen Qualifizierungsprozess befähigt zu sein.

Im Mittelpunkt der Ausbildung in dem vorliegenden Studiengang steht daher die umfassende Vermittlung eines soliden Grundlagenwissens, des einschlägigen fachlichen Ingenieurwissens und der wichtigsten Kenntnisse über Verfahren und Systeme der Elektro- und Informationstechnik, verbunden mit den für einen Ingenieur notwendigen Fertigkeiten und Kompetenzen. Eine fachspezifische Vertiefung ergänzt bzw. erweitert die breite, Grundlagen orientierte Ausbildung.

Vor allem im ersten Studienabschnitt ist die Herausbildung von formalen, algorithmischen, mathematischen Kompetenzen von hoher Bedeutung. Dieses soll in enger Kopplung zu Basiswissen der Elektro- und Informationstechnik erfolgen. Dazu wird den Studierenden in der ersten Studienphase neben der Höheren Mathematik der Lehrstoff zu den Grundlagen der Elektrotechnik, den Bauelementen und den Grundlagen der Schaltungstechnik, der Digitaltechnik, sowie zu den wichtigsten Themen der Elektrischen Messtechnik und der Elektrischen Energiewandler vermittelt. Nichttechnische Fächer, wie Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre und Rechtsgrundlagen, runden das Spektrum des Basiswissens ab.

Im weiteren Verlauf des Studiums werden zur Ausbildung von Analyse-, Konzeptions- und Realisierungskompetenz im allgemeinen Teil, aber vor allem in den Fächern der Studienschwerpunkte, zunehmend systemtechnische Zusammenhänge vermittelt, ihre Anwendung theoretisch dargestellt und in den vielfach eingeplanten Praktika vertieft. Dieses erfolgt in der Regelungstechnik, der Mikroprozessortechnik, der Grundlagenlehrveranstaltung zur Informatik sowie den

verschiedenen schwerpunktspezifischen Fächern. Damit verbunden sind immer auch eine Vertiefung des Fachwissens, z.B. in der Elektrotechnik III, und die Einbeziehung des aktuellen Wissensstandes, meist in den Studienschwerpunkten.

Überwiegend im Rahmen von Übungen und Seminaren, aber auch in Praktika sollen die Studierenden Methodenkompetenz aufbauen. Gegebene Problemstellungen sind zu analysieren, ein Lösungsansatz ist zu formulieren und ein Lösungsweg zu planen. Ggfls. muss zu fehlendem Detailwissen recherchiert und Fakten müssen ergänzt werden. Der Lösungsweg ist planmäßig abzuarbeiten, dabei auftretende Änderungsnotwendigkeiten sind zu berücksichtigen.

Diese Vorgehensweise wird im Verlauf des Studiums dann auch genutzt, um an Sozialkompetenz zu gewinnen. Ist es zunächst nur die Zusammenarbeit in Praktikumsgruppen, so werden im 4. Semester anerkannte Methoden des Projektmanagements vermittelt und an Beispielen geübt. Im 6. Semester haben die Studierenden im Rahmen des eingeplanten Mobilitätsfensters (Praxisphase) Gelegenheit, in Projektarbeit von der Auftragsvorbesprechung bis zur Übergabe an den Kunden einschließlich Dokumentation Praxiserfahrung zu sammeln. Neben der Fähigkeit, zu kommunizieren und Initiative zu ergreifen, werden auch erste unternehmerische Kompetenzen gefordert, wie ggfls. Motivation eines Teams, strategisches Denken sowie Orientierung am Kunden und am Ergebnis. In diesem Zusammenhang sind für die Absolventen des Studiengangs die Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre und das Verständnis juristischer Denkweise wie auch die Berücksichtigung von Vorschriften, Normen und Sicherheitsaspekten wichtige Bestandteile der Vorbereitung auf die Berufstätigkeit. Sie werden in entsprechenden Lehrmodulen vermittelt.

Schließlich erfolgt die Weiterentwicklung der Sprachkompetenz generell durch die Einforderung von mündlich vorgetragene Präsentationen, die im Rahmen von Seminaren, den Berichten zur fachwissenschaftlichen Arbeit oder zum Mobilitätsfenster und im Kolloquium erfolgen müssen. Als Fremdsprache wird im Wahlpflichtbereich die englische Sprache in Wort und Schrift angeboten.

Zusätzlich zu der breit angelegten Grundlagen orientierten Ausbildung wird in den zwei Studienschwerpunkten des Vollzeitstudiums eine erste fachliche Vertiefung vermittelt, die durch Wahlpflichtbereiche ergänzt wird. Demgegenüber wird durch die Wahl des Teilzeitstudiums automatisch der Studienschwerpunkt Allgemeine Elektrotechnik gewählt, der eine weitere Verbreiterung des Wissens auf ausgewählte Inhalte der beiden Studienschwerpunkte der Vollzeitform zum Ziel hat. Hier sind die angestrebten Kompetenzen eher auf eine integrative Komponente ausgelegt.

Mit den nachfolgend konkretisierten Lernergebnissen sollen die genannten Ziele erreicht werden.

I Kenntnisse

- a) Die Absolventen verfügen über die für das Studium und für eine Ingenieur Tätigkeit auf Bachelorniveau erforderlichen anwendungsbezogenen mathematischen Grundlagenkenntnisse. Unterschiedliches schulisches Vorwissen ist angeglichen worden. Sie haben

fundierte Kenntnisse der physikalischen und technischen fachspezifischen Grundlagen für ein breites Spektrum der Elektro- und Informationstechnik.

- b) Die Absolventen verfügen über vertiefte und erweiterte Kenntnisse in spezialisierungsunabhängigen Kernfächern der Elektro- und Informationstechnik wie sie für eine breit angelegte Ausbildung erforderlich sind.
- c) Die Absolventen verfügen über Grundlagenkenntnisse in ausgewählten Kernfächern verschiedener Spezialisierungsrichtungen der Elektro- und Informationstechnik wie sie für eine breit angelegte Ausbildung erforderlich sind.
- d) Die Absolventen haben grundlegende außerfachliche Kenntnisse in technischen und nichttechnischen Disziplinen. Dabei bestehen ausreichende Möglichkeiten, Kenntnisse auch auf individuell ausgewählten Gebieten zu erlangen.
- e) Die Absolventen der Vollzeitvariante verfügen über vertiefte und erweiterte theoretische und praktische Kenntnisse im gewählten Studienschwerpunkt
 - e₁) Energie und Automation.
 - e₂) Information und Kommunikation,die die breit angelegte Ausbildung um eine erste fachspezifische Vertiefung ergänzen.
- f) Die Absolventen der Vollzeitvariante verfügen zusätzlich über vertiefte und erweiterte theoretische und praktische Kenntnisse in einem Wahlpflichtbereich innerhalb ihres gewählten Studienschwerpunkts
 - f₁) Energie und Automation:
Wahlpflichtbereiche 1. Energietechnik und 2. Automatisierungstechnik.
 - f₂) Information und Kommunikation:
Wahlpflichtbereiche 1. Informationstechnik und 2. Kommunikationstechnik,die die fachspezifische Vertiefung erweitern.
- g) Die Absolventen der Teilzeitvariante verfügen über Studienschwerpunkt übergreifende, integrative Kenntnisse aus den Bereichen Energie-, Automatisierungs-, Informations- und Kommunikationstechnik, die im häufigen Fall vorliegender Berufserfahrung den theoretischen Überbau für bereits vorhandene Spezialkenntnisse bilden. Im Fall fehlender Berufserfahrung sind die integrativen Kenntnisse Grundlage für Berufstätigkeiten wie z.B. Betrieb, Wartung und Instandsetzung von Produktionsanlagen oder die Umsetzung effizienzsteigernder Maßnahmen in Betrieben.

II Fertigkeiten

- a) Die Absolventen können Aufgaben- und Problemstellungen identifizieren, abstrahieren und strukturieren. Sie sind in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren auszuwählen, umzusetzen und ggfls. erforderliche Software zu erstellen, die Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und zu optimieren.
- b) Die Absolventen können benötigte Erkenntnisse durch Messungen, Experimente oder Simulationen sowie durch den Einsatz praxiserprobter Softwaretools gewinnen oder untermauern.
- c) Die Absolventen können in der Fachliteratur, in webbasierten und sonstigen Fachinformationsquellen selbstständig und zielgerichtet recherchieren und insbesondere die An-

forderungen aus Normen, Richtlinien oder Sicherheitsvorschriften bei der Lösung von Aufgaben und Problemen erkennen und umsetzen.

- d) Die Absolventen der Vollzeitvariante verfügen je nach gewähltem Studienschwerpunkt und Wahlpflichtbereich zusätzlich über Fertigkeiten
- zur Konzeption, Entwicklung und zum Betrieb von Systemen, Anlagen und Geräten der elektrischen Energieversorgung und -nutzung und/oder der Automation von Prozessen und Gebäuden oder
 - zur Konzeption, Entwicklung und zum Betrieb von Systemen, Anlagen und Geräten der Informations- und Kommunikationstechnik einschließlich der Mikroprozessortechnik mit der zugehörigen Programmierung sowie der Schaltungsentwicklung von Kommunikationsgeräten oder der Softwareentwicklung einschließlich zugehöriger Systemmodellierung.
- e) Die Absolventen der Teilzeitvariante verfügen zusätzlich über integrative Fertigkeiten z.B. zum Betrieb, zur Wartung und zur Instandsetzung von Systemen, Anlagen und Geräten der Elektro- und Informationstechnik. Sie sind in der Lage, insbesondere solche Aufgabenstellungen zu übernehmen, die sich nicht einer einzelnen Fachrichtung innerhalb der Elektro- und Informationstechnik zuordnen lassen.

III Kompetenzen

- a) Die Absolventen können ihr Wissen und ihre Fertigkeiten im beruflichen Umfeld einsetzen und weiterentwickeln, um im konkreten Fall die Lösung von Problemen, die Durchführung von Untersuchungen und die Entwicklung von Systemen und Prozessen herbeiführen zu können. Dabei sind sie in der Lage, insbesondere wirtschaftliche aber auch ökologische und soziale Konsequenzen bei Entscheidungen einzubeziehen.
- b) Die Absolventen können sich selbstständig neues Wissen und Können aneignen. Sie können Lernprozesse eigenständig initiieren und organisieren und sind dadurch zu einem lebenslangen Qualifizierungsprozess befähigt.
- c) Die Absolventen können Projekte effektiv organisieren und durchführen und dabei auch eine Führungsrolle übernehmen.
- d) Die Absolventen können Inhalte und Probleme aus der Elektro- und Informationstechnik sowie aus dem allgemeinen ingenieurtechnischen Umfeld sowohl gegenüber Fachvertretern als auch gegenüber Laien in klarer und eindeutiger Weise in mündlicher und schriftlicher Form kommunizieren.
- e) Die Absolventen sind befähigt in einem Team fachliche Verantwortung zu übernehmen und konstruktiv zu kooperieren.

Pflichtmodule im Voll- und Teilzeitstudium

Modulbeschreibung Höhere Mathematik I

Modulbezeichnung	Höhere Mathematik I
Kürzel	HM I
Lehrveranstaltungen	Höhere Mathematik I
Studiensemester	Vollzeit: WS, Teilzeit: SS
Modulbeauftragter	Prof. Dr. rer. nat. Christoph Gellhaus
Lehrende	Prof. Dr. rer. nat. Christoph Gellhaus
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für die Bachelorstudiengänge der THGA
Lehrform/SWS	4V+2Ü
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 210 h Präsenzaufwand*: 96 h Selbststudienanteil: 114 h
Leistungspunkte	7 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Vorkurs Mathematik
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Vermittlung anwendungsorientierter Hochschulmathematik. Im Rahmen des Studiums werden ingenieurmäßige Lösungsmethoden für komplexe Problematiken vermittelt. Für die Beschreibung auftretender technischer & ingenieurwissenschaftlicher Aufgaben bedient man sich zur Lösungsfindung verschiedener mathematischer Formulierung. Als Teilschritt des Lösungsprozesses werden die notwendigen mathematischen Methoden zur Lösung der Probleme anwendungsbezogen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen vermitteln überwiegend Fach- und Methodenkompetenz.
Inhalt	Logische und algebraische Grundlagen, Analytische Grundlagen, Reelle und komplexe Zahlen, Reelle Funktionen, Lösen von Gleichungen, Differential- und Integralrechnung mit Anwendungen
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: Klausur
Medien	Beamer, Overhead-Projektor, Rechner, Tafel, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung
Literatur	Skript von Prof. Dr. Gellhaus (angeboten auch über Lernplattform) Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler Papula, L.: Übungen zur Mathematik für Ingenieure Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben. Über 600 Aufgaben zum Selbststudium und zur Vorbereitung auf die Prüfung. Fetzer/Fränkell: Mathematik, Lehrbuch für Fachhochschulen

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Höhere Mathematik II

Modulbezeichnung	Höhere Mathematik II
Kürzel	HM II
Lehrveranstaltungen	Höhere Mathematik II
Studiensemester	Vollzeit: SS, Teilzeit: SS
Modulbeauftragter	Prof. Dr. rer. nat. Christoph Gellhaus
Lehrende	Prof. Dr. rer. nat. Christoph Gellhaus
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für die Bachelor-Studiengänge der THGA
Lehrform/SWS	4V+2Ü
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 210 h Präsenzaufwand*: 96 h Selbststudienanteil: 114 h
Leistungspunkte	7 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Höhere Mathematik I
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Vermittlung anwendungsorientierter Hochschulmathematik. Im Rahmen des Studiums werden ingenieurmäßige Lösungsmethoden für komplexe Problematiken vermittelt. Für die Beschreibung auftretender technischer & ingenieurwissenschaftlicher Aufgaben bedient man sich zur Lösungsfindung verschiedener mathematischer Formulierung. Als Teilschritt des Lösungsprozesses werden die notwendigen mathematischen Methoden zur Lösung der Probleme anwendungsbezogen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen vermitteln überwiegend Fach- und Methodenkompetenz.
Inhalt	Weiterführende Integrationstechniken, Komplexe Zahlen und Funktionen, Linear-algebraische Grundlagen, Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher, Reihenentwicklung von Funktionen, Differentialgleichungen und Anwendungen
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: Klausur
Medien	Beamer, Overhead-Projektor, Rechner, Tafel, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung
Literatur	Skript von Prof. Dr. Gellhaus (angeboten auch über Lernplattform) Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler Papula, L.: Übungen zur Mathematik für Ingenieure Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben. Über 600 Aufgaben zum Selbststudium und zur Vorbereitung auf die Prüfung. Fetzer/Fränkell: Mathematik, Lehrbuch für Fachhochschulen

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Bauelemente und Schaltungstechnik

Modulbezeichnung	Bauelemente und Schaltungstechnik
Kürzel	BST
Lehrveranstaltungen	Bauelemente der Elektrotechnik Schaltungstechnik
Studiensemester	Vollzeit: Bauelemente der Elektrotechnik: 2. Sem. (SS), Schaltungstechnik: 3. Sem. (WS) Teilzeit: Bauelemente der Elektrotechnik: 3. Sem. (WS), Schaltungstechnik: 4. Sem. (SS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Lehrform/SWS	Bauelemente: 2V, 1Ü Schaltungstechnik 2V, 1Ü, 2P
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 210 h Präsenzaufwand*: 112 h Selbststudienanteil: 98 h
Leistungspunkte	8 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN für das Praktikum Schaltungstechnik
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrotechnik I
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage die Funktion von Bauelementen zu beschreiben, die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge zu erklären sowie Auswahlkriterien zu nennen und mit den in Datenblättern angegebenen Nenn- und Grenzwerten der Bauelemente umzugehen. Sie sind in der Lage elektronische Schaltungen zu verstehen und ihr Verständnis auf eigene Schaltungen zu übertragen.</p> <p>Die Kenntnisse über elektronische Bauelemente und typische Grundsaltungen ermöglichen den Studierenden sich auch die Funktion unbekannter Schaltungen zu erschließen. Die Studierenden sind in der Lage beim Schaltungsentwurf die am Markt verfügbaren elektronischen Bauelemente und integrierten Schaltungen einzusetzen, um ein optimales Design zu erzielen.</p> <p>Sie sind in der Lage mit Hilfe von CAD / CAE einfache Schaltungsentwürfe auszuführen, die Funktion zu simulieren sowie ein Layout für eine Baugruppe umzusetzen und dabei Maßnahmen für ein EMV - gerechtes Design anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage die zusätzlichen Optimierungsmöglichkeiten bei der Serienproduktion durch Hybridschaltungen bzw. Semi- oder Fullcustom-ICs zu berücksichtigen. Die Studierenden verstehen die mathematischen Zusammenhänge zur Ermittlung der Verfügbarkeit und können die relevanten Einflussfaktoren berücksichtigen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage den bei höheren Frequenzen und Schaltvorgängen auftretenden Einfluss parasitärer Effekte zu erkennen. Sie können Rauschsignale identifizieren und kennen einfache Maßnahmen zur Rauschsignalunterdrückung.</p> <p>Die Studierenden haben an praxisrelevanten Beispielen die Dimensionierung von Bauelementen sowie Berechnung und Konzeption von Schaltungen geübt und können ihr Wissen auf ähnliche Aufgabenstellungen übertragen. Durch das Praktikum sind die Studierenden in der Lage mit elektronischen Bauelementen geforderte Schaltungsfunktionen umzusetzen sowie dieses durch Messungen zu dokumentieren. Über die Fachkompetenz hinaus verfügen sie durch die gruppenweise Durchführung und Auswertung des Praktikums über die Fähigkeit im Team zu arbeiten sowie mündlich und schriftlich angemessen zu kommunizieren.</p>
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Ia+b, IIb+c, III d+e
Inhalt	<p><u>Bauelemente</u> Passive Bauelemente und Zuverlässigkeitsbegriffe (25%): Ausführungsvarianten inkl. SMT, Belastbarkeit, Temperatur- / Frequenzabhängigkeit, Toleranzen und Einsatzbereiche von R, L, C sowie die Verfügbarkeit, Ausfallrate, MTBF, MTTR Leitungsvorgänge und Halbleiterphysik (17%): Elektrischer Leitungsmechanismus im Vakuum und in Festkörpern, Elektronen im elektrischen und magnetischen Feld, Glühemission, Austrittsarbeit, Temperaturspannung, Unterscheidung zwischen Leiter, Halbleiter, Nichtleiter, Atom- und Kristallaufbau von Halbleitern, Energiebändermodell, Eigenleitung, Störstellenleitung, Stromleitung, Hall- Effekt, thermoelektrische Effekte</p>

	<p>Bauelemente auf nichteinkristalliner Basis (6%): Halbleiter- Thermoelement, Halbleiter- Peltier- Element, NTC, PTC, VDR, LDR, Feldplatte Halbleiterdioden (17%): Kennlinie, Sperrschichtweite / -kapazität, Diffusionskapazität, diff. Widerstand, dyn. Verhalten, Ausführungsformen (Spitzen-, Flächen-, Z-, Kapazitäts-, Schottky-, Laser- Diode, Photo-Diode/-Photoelement, LED), Kurzzeichen und Anwendungsgebiete Transistoren (23%): Bipolartransistor (Grundlagen, Kennlinienfelder, Early- Effekt, Gleichstromarbeitspunkt, Kenngrößen Ersatzschaltbilder für tiefe und hohe Frequenzen, Vierpolparameter), Feldeffekttransistor (Grundlagen, Sperrschicht- FET, FET mit isoliertem Gate, Grundsaltungen, Arbeitspunkteinstellung) Leistungshalbleiter (12%): Grundlagen, BOD, Diac, Thyristor, IGBT <u>Schaltungstechnik</u> Gleichrichterschaltungen (7%): Netzgleichrichter-, Sieb- Schaltungen, Spannungsvervielfacher Schaltungen Verstärkerschaltungen (25%): Grundsaltungen, ESB bei Kleinsignalaussteuerung, Emitter-, Kollektor-, Basisschaltung, Wechselspannungsverstärker (Kenngrößen, mehrstufig, Breitbandverstärker, NF-Vorverstärker), Gleichspannungsverstärker und OP Stabilisierungsschaltungen (8%): Einführung, Konstantspannungs-, Konstantstromquelle, Stabilisierungsvarianten Schaltregler und Schaltnetzteile (13%): Tiefsetzsteller, Hochsetzsteller, Wirkprinzip und Eigenschaften von Schaltnetzteilen Transistorschalterstufen (7%): Allgemeines, Betriebsarten, Schaltvorgänge und -zeiten, Schalten verschiedener Lasten, Belastbarkeit Schaltungen mit Mehrschichtdioden und Thyristoren (4%): Vierschichtdiode, Thyristor, Diac, Triac als Schalter Kippschaltungen (10%): bistabil, monostabil, astabil Generator- und Impulsformerschaltungen (14%): Erzeugung rechteck-, sägezahn-, sinusförmiger Spannungen- Schaltungsentwurf und -simulation sowie Layouterstellung mittels CAE / CAD (12%): Einführung in EAGLE, MULTISIM und EMV- gerechtes Design. Parallel durchgeführtes Praktikum mit Versuchen zu den Themen: Wechselspannungsverstärker, OP-Schaltungen, Spannungsstabilisierung, Generatorschaltung, Thyristorschaltung</p>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: TN für das Praktikum Schaltungstechnik, Klausur, Dauer 120 Minuten
Medien	Beamer, Tafel, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur	Bendrat, M.: Skriptum Bauelemente Morgenstern, B.: Elektronik 1, Bauelemente. Vieweg- Verlag, 1993, ISBN 3-528-63333-6 Beuth, K.: Bauelemente. Vogel- Buchverlag, 1983, ISBN 3-8023-0529-9 Nührmann, D.: Das komplette Werkbuch Elektronik, Bd. 1 - 4, ISBN 3-7723-6526-4 Bendrat, M.: Skriptum Schaltungstechnik Beuth,K.; Schmusch, W.: Elektronik 3 – Grundsaltungen, Vogel- Buchverlag Würzburg Bystron, K.: Technische Elektronik Bd. 1 – Diodenschaltungen und analoge Grundsaltungen, Carl Hanser Verlag Seifart, M.: Analoge Schaltungen, Hüthig – Verlag

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Elektrotechnik I

Modulbezeichnung	Elektrotechnik I
Kürzel	ET I
Lehrveranstaltungen	Elektrotechnik I
Studiensemester	Vollzeit: 1. Sem. (WS), Teilzeit: 2. Sem. (SS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Lehrform/SWS	4V+3Ü+1P
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 240 h Präsenzaufwand*: 112 h Selbststudienanteil: 128 h
Leistungspunkte	8 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN für das Praktikum Elektrotechnik I
Empfohlene Voraussetzungen	Vorkurs Mathematik
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist es, breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, praktischer Anwendungen und ein kritisches Verständnis der wesentlichen Elemente der Theorie und Methoden der Grundlagen der Elektrotechnik auf den Gebieten elektrischer und Magnetischer Felder sowie der Gleichstromkreise zu erlangen.</p> <p>In einem vorgelagerten Praktikum identifizieren die Studierenden unterschiedliche elektrotechnischen Anwendungen in der betrieblichen Praxis und lernen Beispiele kennen und mit Beihilfe umzusetzen, wie grundlegende Zusammenhänge der Elektrotechnik und Elemente der Schaltungstechnik oder/und Programmierung oder auch ingenieurtechnische Arbeitsweisen zur Lösung von Aufgabenstellungen eingesetzt werden.</p> <p>Die Studierenden erkennen die wissenschaftlichen Grundlagen der Elektrotechnik in den physikalischen Grundlagen elektrischer und magnetischer Felder und verstehen ihre mathematischen Beschreibungen. Sie sind in der Lage die Wirkungsmechanismen elementarer Felder und deren Grundgrößen zu beschreiben, Feldgrößen und Abhängigkeiten zu elektrischen Größen unter Anwendung von Differenzial- und Integralrechnung zu berechnen sowie das Induktionsgesetz anzuwenden und dabei geeignete Lösungsmethoden zu wählen.</p> <p>Sie sind mit den technischen Grundelementen der Elektrotechnik (Spannungsquellen, Stromquellen, Widerstände, Spulen, Kondensatoren) und ihrem Einsatz in Gleichspannungs-Netzwerken vertraut. Sie besitzen ein breites Wissen der einschlägigen Berechnungsverfahren und können diese anwenden.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, Strom-, Spannungs- und Leistungsberechnungen in elektrotechnischen Schaltungen durchzuführen, verschiedene Berechnungsverfahren zur Netzwerkanalyse anzuwenden und Aufgaben bezogen ein geeignetes Verfahren auswählen.</p> <p>Die Lernaktivitäten beziehen sich im Wesentlichen auf aktive Teilnahme an Vorlesungen und Übungen, das Studium von Literatur, Rechnen von Übungsaufgaben und Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung.</p> <p>Im Ergebnis besitzen sie die Fertigkeiten, die erworbenen Kenntnisse und Methoden in einem weiterführenden wissenschaftlich vertiefenden Bereich (wie der Theoretischen Elektrotechnik, Regelungstechnik) oder angrenzender Bereiche wie Bauelemente und Schaltungstechnik, elektrische Messtechnik bzw. im beruflichen Umfeld für die Analyse und das Verständnis von Problemstellungen und zur Erarbeitung von Lösungen anzuwenden.</p> <p>Darüber hinaus können sie Inhalte und Problemstellung allgemein elektrotechnischer Natur in mündlicher und schriftlicher Form kommunizieren.</p>
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Ia+b, IIa

Inhalt	Grundlagen der Elektrophysik, das Ohmsche Gesetz, Kirchhoff'sche Gesetze, Berechnung von Gleichstromkreisen (Netzwerkanalyse), elektrische Leistung und Energie, das magnetische Feld und Induktivitäten, das elektrische Feld und Kapazitäten.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: TN für das Praktikum Elektrotechnik I, Klausur, Dauer 90 Minuten, verpflichtende Prüfungsanmeldung gem. §14 Abs. 9 HPO
Medien	Beamer, Tafel, begleitende Unterlagen zur Vorlesung, Übungsaufgaben. Informationen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur	Hagmann, G.: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verl. Wiesbaden Hagmann, G.: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verl. Wiesbaden H. Fricke, P. Vaske: Elektrische Netzwerke, Grundlagen der Elektrotechnik Teil 1, Teubner Verlag Stuttgart K. Lunze, E. Wagner: Einführung in die Elektrotechnik, Verlag Technik Berlin

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Elektrotechnik II

Modulbezeichnung	Elektrotechnik II
Kürzel	ET II
Lehrveranstaltungen	Elektrotechnik II
Studiensemester	Vollzeit: 2. Sem. (SS), Teilzeit: 3. Sem. (WS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Lehrform/SWS	3V+2Ü
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h Präsenzaufwand*: 80 h Selbststudienanteil: 70 h
Leistungspunkte	5 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrotechnik I & Höhere Mathematik I
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist es, breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, praktischer Anwendungen und ein kritisches Verständnis der wesentlichen Elemente der Theorie und Methoden der Grundlagen der Elektrotechnik auf dem Gebiet der Wechselstromtechnik zu erlangen.</p> <p>Die Studierenden verstehen - aufbauend auf ihren Kenntnissen der mathematischen Grundlagen der komplexen Rechnung sowie der Grundlagen und Methoden des Moduls Elektrotechnik I - die Grundlagen und methodischen Ansätze der Wechselstromtechnik bzw. der ein- und dreiphasigen Wechselstromkreise. Sie sind mit den unterschiedlichen Darstellungsformen für sinusförmige Größen vertraut und wissen, wie die komplexe Rechnung zur Beschreibung der Zusammenhänge zwischen Spannung und Strom an unterschiedlichen Arten von Bauelementen eingesetzt und auf komplexe Berechnungen von Netzwerken im Wechselstromkreis angewandt wird. Die Studierenden haben die Anwendung der Berechnungsverfahren intensiv eingeübt und können sie anwenden, um im Wechselstromkreis Berechnungen vorzunehmen und dabei geeignete Lösungsmethoden zu wählen. Sie kennen und verstehen grundlegende Anwendungen Brückenschaltungen, Ersatzschaltungen für Bauelemente, für Blindstrom-/Blindleistungskompensation sowie in Drehstromsystemen und sind in der Lage dafür Berechnungen und Beschreibungen mit Zeigerdiagrammen durchzuführen und für die praktische Verwendung umzusetzen.</p> <p>Die Lernaktivitäten beziehen sich im Wesentlichen auf aktive Teilnahme an Vorlesungen und Übungen, das Studium von Literatur, Rechnen von Übungsaufgaben und Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung.</p> <p>Im Ergebnis besitzen die Studierenden die Fertigkeiten, die erworbenen Kenntnisse und Methoden in einem weiterführenden wissenschaftlich vertiefenden Bereich (wie der theoretischen Elektrotechnik, Regelungstechnik) oder angrenzender Bereiche wie Bauelemente und Schaltungstechnik, elektrische Messtechnik bzw. im beruflichen Umfeld für die Analyse und das Verständnis von Problemstellungen und zur Erarbeitung von Lösungen anzuwenden. Darüber hinaus können sie Inhalte und Problemstellung mit Bezug zur Wechselstromtechnik in mündlicher und schriftlicher Form kommunizieren.</p>
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Ia+b, IIa
Inhalt	Sinusstrom, Rechnen mit komplexen Größen, R L und C im Wechselstromkreis, Reihen- und Parallelschaltung, Zeigerdiagramme, Netzumformung und Sinusstromnetzwerke, Dreiphasen-Wechselstrom: Ströme, Spannungen Leistungen, Wirkleistungsanpassung, Blindleistungskompensation
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: TN für Übungen Elektrotechnik II und Klausur, Dauer 90 Minuten, verpflichtende Prüfungsanmeldung gem. §14 Abs. 9 HPO

Medien	Beamer, Tafel, begleitende Unterlagen zur Vorlesung, Übungsaufgaben. Informationen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur	Hagmann, G.: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verl. Wiesbaden Hagmann; G: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verl. Wiesbaden H. Fricke, P. Vaske: Elektrische Netzwerke, Grundlagen der Elektrotechnik Teil 1, Teubner Verlag Stuttgart K. Lunze, E. Wagner: Einführung in die Elektrotechnik, Verlag Technik Berlin

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Elektrische Messtechnik

Modulbezeichnung	Elektrische Messtechnik
Kürzel	MT
Lehrveranstaltungen	Elektrische Messtechnik
Studiensemester	Vollzeit: 2. Sem. (SS), Teilzeit: 3. Sem. (WS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.- Ing. Bernd vom Berg
Lehrende(r)	Prof. Dr.- Ing. Bernd vom Berg, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Lehrform/SWS	3V+1Ü+1P
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 180 h Präsenzaufwand*: 80 h Selbststudienanteil: 100 h
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN für Praktikum Messtechnik
Empfohlene Voraussetzungen	Höhere Mathematik I, Elektrotechnik I
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist es, ein breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, praktischer Anwendungen und ein kritisches Verständnis der wesentlichen Elemente der Theorie und Methoden der elektrischen Messtechnik auf dem Gebiet der Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen zu erlangen.</p> <p>Die Studierenden sind sich der Bedeutung der Erfassung und Auswertung elektrischer oder nicht elektrischer Messgrößen bei Prüf- und Produktionsvorgängen bewusst. Sie verfügen spezialisierungsunabhängig über breite und erweiterte Kenntnisse grundlegender Messungen (Spannung, Strom, Widerstand, Leistung), wesentlicher Messverfahren sowie über Aufbau und Funktion von Messgeräten.</p> <p>Durch das begleitende Praktikum sind die Studierenden mit unterschiedlichen messtechnischen Anwendungen vertraut und haben die Bedeutung der elektrischen Messtechnik nicht nur in der Elektrotechnik sondern auch in anderen technischen Bereichen erkannt.</p> <p>Die Studierenden können für Messaufgaben geeignete Versuchsaufbauten realisieren, Genauigkeitsanforderungen umsetzen und die entsprechenden Messgeräte einsetzen, und bedienen, Versuche durchführen und auswerten sowie die Plausibilität der Ergebnisse überprüfen. Sie können u.a. die Erfüllung von Anforderungen aus Normen, Richtlinien oder Sicherheitsvorschriften messtechnisch überprüfen. Über die Fachkompetenz hinaus verfügen die Studierenden durch die gruppenweise Durchführung und Auswertung des Praktikums über die Fähigkeit im Team zu arbeiten sowie mündlich und schriftlich angemessen zu kommunizieren.</p>
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Ia+b, IIa+b, IIIa+b+d+e
Inhalt	<p>Aufbau, Funktion und Einsatzbereiche elektrischer Zeigerinstrumente; Messungen im Gleichstromkreis (Strom, Spannung, Widerstand, Leistung); Aufbau und Funktion des Elektronenstrahloszilloskops (Analog-, Zeitkanal-, Digital-Speicher-Oszilloskop).</p> <p>Messungen im Wechselstromkreis (Strom, Spannung, Leistung, komplexe Wechselstromwiderstände); Messung nicht elektrischer Größen: Kräfte, Dehnungen (DMS); Anpassung und Signalwandlung (Operationsverstärker-Technik).</p> <p>Darüber hinaus können sie Inhalte und Problemstellung messtechnischer Natur in mündlicher und schriftlicher Form kommunizieren.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: TN für Praktikum Messtechnik und Klausur, Dauer 90 Minuten
Medien	Beamer, Tafel, begleitende Unterlagen zur Vorlesung, Übungsaufgaben. Informationen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur	Felderhoff, Rainer: Elektrische und elektronische Messtechnik, Carl Hanser-Verlag Schmusch, Wolfgang: Elektronische Messtechnik, Vogel Verlag

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Elektrische Energiewandler

Modulbezeichnung	Elektrische Energiewandler
Kürzel	EEW
Lehrveranstaltungen	Elektrische Energiewandler Praktikum Elektrische Energiewandler
Studiensemester	Vollzeit: 3. Sem. (WS), Teilzeit: 4. Sem. (SS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Reinhard Schröder
Lehrende(r)	Prof. Dr. Reinhard Schröder, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Lehrform/SWS	2V, 1Ü, 2P
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 180 h Präsenzaufwand*: 64 h Selbststudienanteil: 116 h
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN für Praktikum Elektrische Energiewandler
Empfohlene Voraussetzungen	Höhere Mathematik I und II, Elektrotechnik I und II
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen die Einrichtungen zur Erzeugung elektrischer Energie und zu deren Wandlung in andere Energieformen an den Beispielen elektrischen Maschinen, Photovoltaik und Brennstoffzelle. Sie verfügen über breites Grundlagenwissen bezüglich Aufbau, Funktion, Eigenschaften und Einsatz der Energiewandler und können ihr Verhalten anhand von Kennlinien, Diagrammen und Formeln beschreiben. Sie haben unter Anleitung praxisrelevante Aufgabenstellungen zum Einsatz elektrischer Energiewandler bearbeitet und können ihre Fertigkeiten auf ähnlich gelagerte Aufgabenstellungen übertragen. Die Studierenden verfügen durch die praktischen Tätigkeiten im Labor über Erfahrungen beim Einsatz von elektrischen Energiewandlern und bei Messungen in entsprechenden Apparaturen. Über die Fachkompetenz hinaus können sie durch die gruppenweise Durchführung und Auswertung des Praktikums im Team arbeiten sowie mündlich und schriftlich angemessen kommunizieren.
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Ic, IIa+b+c, III d+e
Inhalt	Grundlagen zur Energiewandlung (10%) Elektrische Maschinen als Generatoren und Motoren: Gleichstrom-, Asynchron- und Synchronmaschine sowie Transformator (60%) Photovoltaik (15%) Brennstoffzellen (15%)
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: TN für Praktikum Elektrische Energiewandler und Klausur oder Mündliche Prüfung, Dauer 120 Minuten bzw. 30 Minuten, verpflichtende Prüfungsanmeldung gem. §14 Abs. 9 HPO
Medien	Präsentation, Tafel, Animationen, Videos, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen auf der Lernplattform Moodle
Literatur	Schröder, R.: Skript Elektrische Energiewandler Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser Lehrbuch Schröder, R.: Versuchsbeschreibungen zum Praktikum Elektrische Energiewandler Häberlin, H.: Photovoltaik, VDE-Verlag Kurzweil, P.: Brennstoffzellentechnik, Vieweg Verlag

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Digitaltechnik

Modulbezeichnung	Digitaltechnik
Kürzel	DT
Lehrveranstaltungen	Digitaltechnik Praktikum Digitaltechnik
Studiensemester	Vollzeit und Teilzeit: Digitaltechnik 1. Sem. (WS), Praktikum Digitaltechnik 2. Sem. (SS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für die Bachelorstudiengänge Elektro- und Informationstechnik
Lehrform/SWS	3V, 1Ü, 2P
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h Präsenzaufwand*: 50 h Selbststudienanteil: 100 h
Leistungspunkte	7 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Digitaltechnik und die zugehörigen Grundsaltungen. Sie sind mit dem methodischen Vorgehen zur Schaltungsanalyse und –synthese vertraut und geübt. Sie können anwendungsspezifische digitale Schaltungen entwerfen, aufbauen, erproben und zum Einsatz zu bringen. Zum Abschluss der Lehrveranstaltungen besitzen die Studierenden auch die in der Praxis erforderlichen Fähigkeiten, um eine gezielte Fehlersuche in digitalen Schaltnetzwerken durchführen zu können. Durch das zugehörige Praktikum haben die Studierenden erlernt, ihre theoretischen Kenntnisse in praxisorientierten Versuchen umzusetzen. Darüber hinaus verfügen sie durch die gruppenweise Durchführung und Auswertung des Praktikums über die Fähigkeit im Team zu arbeiten sowie mündlich und schriftlich angemessen zu kommunizieren.
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Ic, IIa, IIIa+d+e
Inhalt	Zahlensysteme und ihre Darstellung, Kodierung, Kodesicherung, logische Verknüpfungen, Rechenregeln der Schaltalgebra, Schaltungsanalyse, Schaltungssynthese, Vereinfachung von Schaltfunktionen, Kippschaltungen, Flipfloparten, Entwurf sequentieller Schaltungen, synchroner Schaltwerke, impulsgesteuerter Schaltwerke
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: Teilmodulprüfung als Klausur für Vorlesung mit Übungen Digitaltechnik, Dauer 120 Minuten Teilmodulprüfung als Ausarbeitung oder mündliche Prüfung für Praktikum Digitaltechnik
Medien	Beamer, Tafel, Praxisbericht, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur	Reichard, J.: Lehrbuch Digitaltechnik, Oldenbourg Verlag München 2009, Lipp, H.-M.; Becker, J.: Grundlagen der Digitaltechnik, Oldenbourg Verlag München, 6. Auflage, 2008, Beuth, K.: Bauelemente (Elektronik 2), Vogel Buchverlag Würzburg, 19. Auflage, 2010 Beuth, K.; Schmusch, W. Grundsaltungen (Elektronik 3), Vogel Buchverlag Würzburg, 16. Auflage, 2007 Beuth, K.: Digitaltechnik (Elektronik 4), Vogel Buchverlag Würzburg, 13. Auflage, 2007 Borucki, L. Digitaltechnik, Verlag B. G. Teubner, Stuttgart, 5. Auflage 2000 Tietze, U.; Schenk, Ch.: Halbleiterschaltungstechnik, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 13. Auflage, 2009 Naundorf, U.: Digitale Elektronik, Oldenbourg Verlag München, 2004

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Informatik

Modulbezeichnung	Informatik
Kürzel	Info
Lehrveranstaltungen	Informatik
Studiensemester	Vollzeit und Teilzeit: 1. Sem. (WS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Hubert Welp
Lehrende(r)	Prof. Dr. rer. nat. Hubert Welp, Prof. Dr.-Ing. Gerd-Jürgen Giefing, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für die Bachelorstudiengänge Elektro- und Informationstechnik, Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Angewandte Materialwissenschaften, Geotechnik und Angewandte Geologie, Rohstoffingenieur und Vermessungswesen
Lehrform/SWS	2V, 2Ü
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h Präsenzaufwand*: 64 h Selbststudienanteil: 86 h
Leistungspunkte	5 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlegende Fähigkeiten in der Bedienung eines Computers, vorzugsweise mit dem Betriebssystem Windows
Angestrebte Lernergebnisse	Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage den Aufbau eines Rechners zu beschreiben und dessen Arbeitsweise zu erklären. Die Studierenden können die Syntax der wichtigsten Sprachkonstrukte einer höheren Programmiersprache abrufen, verstehen deren Semantik und können diese mit einer integrierten Entwicklungsumgebung im Kontext einfacher Programme ausführen. Die Studierenden sind in der Lage die Arbeitsweise von einfachen Algorithmen auf Ausführungsebene darzustellen. Ferner können die Studierenden für einfache Problemstellungen die zur Lösung geeigneten Datentypen und Kontrollanweisungen auswählen und in geeigneter Weise kombinieren, d.h. hierfür Programme entwickeln. Sie sind in der Lage die für die Verwendung von Programmteilen Dritter (Funktionen) erforderliche Information aus der Fachliteratur oder aus dem Internet selbstständig zu recherchieren und anzuwenden. Aufgrund der gewonnenen Kenntnisse sind die Studierenden ferner in der Lage, informationstechnische Problemstellungen im Kontext anderer Ingenieursdisziplinen zu bewerten und sich zu informatiknahen Thematiken sowohl im Studium als auch im beruflichen Umfeld neues Wissen zu erschließen.
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Ia+b, IIa+b
Inhalt	Informationsdarstellung, Rechnerarchitektur, Algorithmen und deren Darstellung, Programmerstellungsprozess, Basiskonstrukte einer mittelhohen/höheren Programmiersprache (Datentypen, Operatoren, Ausdrücke, Kontrollanweisungen, Felder, Funktionen), Entwicklung einfacher Programme
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: Klausur oder Mündliche Prüfung, Dauer 90 Minuten bzw. 30 Minuten oder Ausarbeitung
Medien	Beamer, Tafel, PC Skript, Übungsaufgaben mit Lösungen
Literatur	Skript „Informatik“, Giefing/Welp, THGA Georg Agricola, Bochum Helmut Herold, Bruno Lurz, Jürgen Wohrab: Grundlagen der Informatik, Pearson-Studium Schneider, Werner: Taschenbuch der Informatik, Carl Hanser Verlag Helmut Erlenkötter: C / Programmieren von Anfang an, Rowohlt Taschenbuch Verlag (rororo),

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Mikroprozessortechnik I

Modulbezeichnung	Mikroprozessortechnik I
Kürzel	uPT I
Lehrveranstaltungen	---
Studiensemester	Vollzeit: 4. Sem. (SS), Teilzeit: 5. Sem. (WS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg;
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg; Dr.-Ing. Michael Bendrat, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Lehrform/SWS	2 V + 1 Ü + 1 P
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h Präsenzaufwand*: 64 h Selbststudienanteil: 86 h
Leistungspunkte	5 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN für Praktikum Mikroprozessortechnik I
Empfohlene Voraussetzungen	Digitaltechnik
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist es, breites und integriertes Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen, praktischer Anwendungen und ein grundlegendes Verständnis der wesentlichen Elemente eines Mikrocontrollers und dessen Programmierung in der Programmiersprache 'C' zu erlangen.</p> <p>Die Studierenden kennen Aufbau und Funktionsweise eines Mikroprozessors/Mikrocontrollers sowie Aufbau und Funktionsweise wesentlicher ON-Chip-Peripherie-Einheiten. Sie beherrschen die Grundzüge der Programmierung in 'C' und können damit eigene Programme erstellen. Die Studierenden können mit Interrupts arbeiten, externe Peripherie-Einheiten anschließen und den SPI-Bus betreiben. Die Studierenden sind in der Lage, kleinere Mikrocontroller-Systeme zu realisieren und in der Programmiersprache 'C' zu betreiben.</p> <p>In dem begleitenden Praktikum lernen die Studierenden unterschiedliche Anwendungen der Mikrocontrollertechnik auf den Gebieten der Messdatenerfassung und -verarbeitung, der Datenübertragung und der Darstellung auf Displays verschiedener Arten kennen.</p> <p>Die Studierenden verfügen dadurch über Kompetenzen auf den Gebieten ingenieurwissenschaftlicher Methoden und ingenieurmäßiges Entwickeln, Ingenieurpraxis und Produktentwicklung. Über die Fachkompetenz hinaus erwerben sie bei der gruppenweisen Durchführung und Auswertung des Praktikums die Fähigkeit im Team zu arbeiten sowie mündlich und schriftlich angemessen zu kommunizieren.</p>
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Ib, IIa+b+c, IIIa+b+d
Inhalt	Aufbau und Funktionsweise eines Mikroprozessor-Systems und eines Mikrocontrollers, Grundzüge der Programmierung in 'C', Aufbau und Funktion wichtiger ON-Chip-Peripherie-Einheiten, Interrupts, Seriell ansteuerbare Peripherie-Einheiten und smarte Sensoren, der SPI-Bus.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: TN für Praktikum Mikroprozessortechnik I und Klausur, Dauer 90 Minuten
Medien	Beamer, Tafel, begleitende Unterlagen zur Vorlesung, Projektaufgaben. Informationen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur	vom Berg, B., Groppe, P.: Mikrocontroller leicht gemacht. N.N.

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Nichttechnische Kompetenzen

Modulbezeichnung	Nichttechnische Kompetenzen
Kürzel	NTK
Lehrveranstaltungen	Nichttechnische Kompetenzen
Studiensemester	Vollzeit und Teilzeit: 4. und 5. Sem.
Modulverantwortlicher	Vizepräsident WB 3
Lehrende(r)	Ergibt sich aus der Wahl der Lehrveranstaltung
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Modul im Studiengang Bachelor Elektro- und Informationstechnik, (Teil)module nach Wahl aus dem Studienangebot nichttechnischer Fächer der THGA
Lehrform/SWS	Ergibt sich aus der Wahl der Lehrveranstaltung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h Präsenzaufwand*: 64 h Selbststudienanteil: 86 h
Leistungspunkte	Mindestens 5 LP, ansonsten wie ausgewählt
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden verfügen über grundlegendes Wissen auf einem exemplarischen nichttechnischen Sachgebiet und dadurch über erweiterte systemische Kompetenzen. Sie sind durch seminaristische oder andere Übungsformen in der Lage, zu kooperieren, zu kommunizieren und sich sozial kompetent zu verhalten. Sie besitzen die Fähigkeit, sich einen Überblick über nichttechnische Zusammenhänge zu verschaffen und diese in einen Gesamtkontext zu stellen. Sie verfügen über die Kompetenz, Lernprozesse eigenständig zu initiieren, dazu notwendige Quellen zu erschließen und die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten auf weitergehende Fallbeispiele zu erweitern und anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden können Wissen und Vorgänge anschaulich und strukturiert, argumentativ begründet, sozial kompetent und sprachlich angemessen vortragen. Dabei sind sie in der Lage auf Fragen und Einwände qualifiziert zu reagieren.</p> <p>Empfohlen sind die Teilmodule Rechtsgrundlagen und Technisches Englisch.</p>
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Id, IIc, IIIa+d+e
Inhalt	Die Inhalte ergeben sich aus der Wahl der Teilmodule.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Die Modulprüfung ergibt sich aus den Teilmodulprüfungen der gewählten Veranstaltungen. Prüfungsleistung: Klausur oder Mündliche Prüfung oder Ausarbeitung
Medien	Folien, Tafelbild; mündliche und schriftliche Übungen, Dozentenskript
Literatur	Die empfohlene Literatur ergibt sich aus der Wahl der Teilmodule. In der Regel werden Dozentenskripte auf der Lernplattform Moodle zur Verfügung gestellt. Ggf. wird weitere aktuelle Literatur zeitnah zur Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Empfehlung: Modulbeschreibung Recht

Modulbezeichnung	Recht (Nichttechnische Kompetenzen)
Kürzel	RE
Lehrveranstaltungen	Recht
Studiensemester	Vollzeit: 5. Sem. (WS), Teilzeit: 5. Sem. (WS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Fabienne Köller-Marek
Lehrende(r)	Prof. Dr. Fabienne Köller-Marek, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul für die Bachelorstudiengänge Elektro- und Informationstechnik, Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Angewandte Materialwissenschaften
Lehrform/SWS	1V, 1Ü
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 90 h Präsenzaufwand*:32 h Selbststudienanteil: 58 h
Leistungspunkte	3 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Absolventen können das Vertragsrecht systematisch zuordnen und haben gelernt, praktische Fälle auf der Grundlage der jeweils maßgeblichen Rechtsvorschrift zu lösen (Subsumtion). Sie können die Bedeutung von Privatautonomie, Vertragsfreiheit etc. im gesamten Privatrecht einschätzen. An praktischen Beispielen vermögen sie die Regeln über Rechtsgeschäfte bei Zustandekommen, Auslegung und Beendigung von Verträgen zu erklären. Dies gilt auch im Hinblick auf weitere für Verträge bedeutsame Grundlagen wie die Regelungen über Fristen/Termine, Stellvertretung und Verjährung. Die Absolventen kennen die wesentlichen Verpflichtungen aus Schuldverhältnissen und sind in der Lage, anwendungsorientiert die Rechte des Gläubigers bei Pflichtverletzungen, Verzug und Unvermögen zu beurteilen. Die in der Praxis gängigen Vertragstypen sind ihnen geläufig, auch die Regelungen über den Widerruf durch den Verbraucher und die Inhaltskontrolle von Allgemeinen Geschäftsbedingungen am Beispiel von in der Praxis häufigen Formulierungen sind ihnen geläufig..
Inhalt	Nach der Erörterung der Abgrenzung des privaten und des öffentlichen Rechts (2 %) erfolgt die fallbezogene Darstellung der Grundlagen des Vertragsrechts insbes. - Grundprinzipien des Privatrechts, - Rechtsgeschäfte, Willenserklärungen und Vertragsschluss - Fristen und Termine, - Stellvertretung, - Verjährung, - Schuldverhältnisse und Leistungsstörungen, - Schuldverhältnisse aus Verträgen mit Hinweisen zum Verbraucherschutz und - einzelnen Vertragstypen mit Hinweisen zum Handelsrecht (98 %).
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: Teilmodulprüfung als Klausur, Dauer 60 Minuten
Medien	Beamer, Tafel, Folien, Skript, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Das Skript wird angeboten auf der Lernplattform Moodle Notwendiges und in der Klausur zugelassenes Hilfsmittel ist folgender Gesetzestext: Bürgerliches Gesetzbuch, Beck-Texte im dtv
Literatur	Skript von Prof. Dr. Wohlgemuth Donhauser, Gerti, Vertragsrecht/Schuldrecht/Sachenrecht, 2005

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Empfehlung: Modulbeschreibung Technisches Englisch

Modulbezeichnung	Nichttechnische Kompetenzen
Kürzel	TE
Lehrveranstaltungen	Technisches Englisch
Studiensemester	Vollzeit: 4. Sem. (SS), Teilzeit: 4. Sem. (SS)
Modulverantwortlicher	Ass. d. L. Markner-Jäger
Lehrende(r)	Ass. d. L. Markner-Jäger / M.A. Wächter, N.N.
Sprache	englisch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Lehrform/SWS	2 S
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 60 h Präsenzaufwand*: 32 h Selbststudienanteil: 28 h
Leistungspunkte	2 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Absolventen/innen verfügen über grundlegende Kenntnisse eines fachspezifischen Technikvokabulars der englischen Sprache. Sie haben einen Überblick über die verschiedenen fachspezifischen Textsorten im Ingenieurbereich und sind mit deren Mitteilungsstrukturen vertraut. Durch Einübung des Technikvokabulars anhand von praxisrelevanten Texten und didaktisch aufbereiteten Übungen, sind die Absolventen/innen in der Lage, technische Prozesse und Abläufe in englischer Sprache sowohl schriftlich als auch mündlich inhaltlich adäquat und verständlich zu kommunizieren. Durch die Kenntnisse und beispielhaft eingeübten Fertigkeiten können die Absolventen/innen Kompetenzen, Lernprozesse eigenständig initiieren, d.h. die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten sprachlich so einzusetzen, dass weitere Beschreibungen ingenieurtechnischer Prozesse angemessen kommuniziert werden können.
Inhalt	Die Inhalte des Technischen Englisch richten sich im Wesentlichen nach den vorgegebenen Fachinhalten des Studienganges, wobei sprachliche Grundkenntnisse und Fertigkeiten aus den Modulen der Mathematik und Physik die Inhalte zuerst bestimmen. Darauf aufbauend kommt es zu inhaltlichen Spezifizierungen nach dem Studiengang.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: Teilmodulprüfung als Klausur
Medien	Folien, Tafelbild; mündliche und schriftliche Übungen, Dozentenskript
Literatur	Dozentenskripte auf Lernplattform Moodle; weitere aktuelle Literatur wird bekannt gegeben

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Angewandte Mathematik in der Elektro- und Informationstechnik

Modulbezeichnung	Angewandte Mathematik in der Elektro- und Informationstechnik
Kürzel	AM EIT
Lehrveranstaltungen	Angewandte Mathematik in der Elektro- und Informationstechnik
Studiensemester	Vollzeit: 3. Sem. (WS), Teilzeit: 4. Sem. (SS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. habil. Detlef H. Mache
Lehrende(r)	Prof. Dr. rer. nat. habil. Detlef H. Mache, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Lehrform/SWS	2V+2Ü
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 180 h Präsenzaufwand*: 64 h Selbststudienanteil: 116 h
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	
Empfohlene Voraussetzungen	Höhere Mathematik I und II, Elektrotechnik I und II
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der theoretischen Grundlagen physikalischer und mathematischer Natur insbesondere für die Module der höheren Fachsemester und der Studienschwerpunkte. So können sie für deren Verständnis auf eine gemeinsame theoretische Basis und auf Methoden zurückgreifen, die sie eingeübt haben und die das Verständnis auch modulübergreifend erleichtern. Die Studierenden sind in der Lage, erworbene Fähigkeiten vor wechselnden fachlichen Hintergründen anzuwenden, anzupassen und unter Anleitung zu erweitern. Sie erwerben eine mathematische Befähigung um technische Experimente und Simulationen vorzunehmen und die erhaltenen Datensätze mathematisch sicher zu interpretieren.
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Ia+b, IIa, IIIa
Inhalt	Ortskurventheorie, Laplace-Transformation und andere angewandte Lösungsmethoden von Differentialgleichungen sowie deren Anwendung auf Schalt- und Ausgleichsvorgänge in Gleich- und Wechselstromkreisen, Darstellung und Beschreibung periodischer und nicht-periodischer nicht-sinusförmiger Vorgänge, ausgewählte Kapitel der Angewandten und numerischen Mathematik, Approximation und Interpolation, Polynominterpolation & -approximation mit der Verwendung von Funktionen mehrerer Veränderlicher.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Klausur oder Mündliche Prüfung, Dauer 120 Minuten bzw. 30 Minuten oder Ausarbeitung, verpflichtende Prüfungsanmeldung gem. §14 Abs. 9 HPO
Medien	Beamer, Overhead-Projektor, Tablet-PC, Rechner, Tafel, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung
Literatur	Hämmerlin, G., Hoffmann, K.H.: Numerische Mathematik, 1991 Küpfmüller, K. ed al: Theoretische Elektrotechnik: Eine Einführung, 2013 Lenze, B.: Basiswissen Angewandte Mathematik, 2007 Mache, D.: Angewandte Mathematik in der Elektro- und Informationstechnik, 2017

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Grundlagen der Regelungstechnik

Modulbezeichnung	Grundlagen der Regelungstechnik
Kürzel	GR
Lehrveranstaltungen	Grundlagen der Regelungstechnik Praktikum Regelungstechnik
Studiensemester	Vollzeit: Regelungstechnik 4. Sem. (SS), Praktikum Regelungstechnik 5. Sem. (WS) Teilzeit: Regelungstechnik 6. Sem. (SS), Praktikum Regelungstechnik 7. Sem. (WS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat
Lehrende(r)	Dr-Ing. Günter Gehre, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Lehrform/SWS	3V, 1Ü, 2P
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 210 h Präsenzaufwand*: 110 h Selbststudienanteil: 100 h
Leistungspunkte	7 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Angewandte Mathematik in der EIT
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind mit der mathematischen Beschreibung physikalischer Zusammenhänge im Zeit- sowie im Frequenzbereich sowie zu den theoretischen Grundlagen und -prinzipien der Regelungstechnik vertraut. Sie kennen und beherrschen die erforderlichen Werkzeuge, um verschiedene in der Praxis übliche und bewährte Reglerentwurfsverfahren im Zeit- und Bildbereich in Anwendung zu bringen und damit regelungstechnische Aufgabenstellungen in linearen Systemen zu lösen. Durch das Praktikum sind die Studierenden in der Lage, ihre theoretischen Kenntnisse auf geeignete, praxisorientierte Aufgabenstellungen anzuwenden. Darüber hinaus können die Studierenden Probleme und Lösungen schriftlich und mündlich formulieren und kommunizieren sowie im Team Verantwortung übernehmen.
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Ia+b, IIa, IIIa+d+e
Inhalt	Einführung in die Aufgabenstellung der Regelungstechnik, relevante Eigenschaften von Regelungssystemen, Beschreibung linearer kontinuierlicher Systeme im Zeitbereich, Beschreibung linearer kontinuierlicher Regelkreisglieder im Frequenzbereich, das Verhalten linearer kontinuierlicher Regelkreise, Stabilitätskriterien für lineare Systeme, Entwurf linearer kontinuierlicher Regelkreissysteme im Zeit- und Frequenzbereich. Das Praktikum vertieft die Kenntnisse durch an den theoretischen Lehrstoff angepasste Versuche.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: Teilmodulprüfung als Klausur oder Mündliche Prüfung für Vorlesung mit Übungen Grundlagen der Regelungstechnik, Dauer 120 Minuten bzw. 30 Minuten Teilmodulprüfung als Ausarbeitung oder mündliche Prüfung für Praktikum Regelungstechnik
Medien	Beamer, Tafel, Praxisbericht, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur	Unbehauen, H.: Regelungstechnik I und II, Vieweg Verlag Föllinger, O.: Regelungstechnik, Hüthig Verlag Kiendl, H.: Skriptum vor Vorlesung Regelungstechnik, Uni Dortmund Schulz, G.: Skriptum zur Vorlesung Regelungstechnik, THGA Bochum

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Projektmanagement, Vorschriften, Normen und Arbeitssicherheit

Modulbezeichnung	Projektmanagement, Vorschriften, Normen und Arbeitssicherheit
Kürzel	PVN
Lehrveranstaltungen	Projektmanagement in der Elektrotechnik Vorschriften, Normen und Arbeitssicherheit
Studiensemester	Vollzeit: 5. Sem. (WS), Teilzeit: 7. Sem. (WS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Dirk Sohn
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. Dirk Sohn, Dipl.-Ing. Michael Strugholz, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Lehrform/SWS	Projektmanagement in der Elektrotechnik: 2V, 1U Vorschriften, Normen und Arbeitssicherheit: 2V, 1S
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 180 h Präsenzaufwand*: 80 h Selbststudienanteil: 100 h
Leistungspunkte	6 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrische Messtechnik, Informatik, Elektrische Energiewandler
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden können technische Projekte mit besonderem Schwerpunkt im Bereich der Elektro- und Informationstechnik zielgerichtet planen und abwickeln. Sie haben breite und exemplarisch vertiefte Kenntnisse über Projektarten, Projektphasen und die Beteiligten eines Projektes einschließlich ihrer Aufgaben. Ebenso kennen sie nach Abschluss des Moduls Projektorganisationsformen mit Vor- und Nachteilen einschließlich der spezifischen Tätigkeiten der Ingenieure, insbesondere aber des Projektleiters. Die Absolventen können Vorgangsplanungen innerhalb der Projektphasen zielgerichtet durchführen. Sie sind in der Lage, Probleme während der Projektabwicklung zu identifizieren und können angemessene Korrekturverfahren im Rahmen der Projektüberwachung einsetzen. Ebenso sind ihnen Bedeutung und Möglichkeiten der zu erstellenden Dokumentation vertraut. Im Rahmen der Übungen wird an exemplarischen Beispielen der Umgang mit praxiserprobter Projektmanagement-Software vertieft.</p> <p>Die Studierenden besitzen Kenntnisse über international bewährte Praktiken zum Projektmanagement, angelehnt an die Empfehlungen der IPMA und der GPM sowie den American Standard ANSI/PMI 99-001-2004 (PMBOK Guide). Sie sind in der Lage, verschiedene anerkannte Methoden des operativen Projektmanagements in Projektbeispielen anzuwenden. Software-Hilfsmittel zur Projektplanung und -überwachung können die Studierenden dabei selbständig einsetzen. Ebenso verfügen Sie über theoretische und praktische Grundkenntnisse zum Umgang mit Stakeholdern, zur internen und externen Kommunikation und zur Konfliktbewältigung.</p> <p>Durch das Teilmodul Vorschriften, Normen, Arbeitssicherheit verfügen die Studierenden über die erforderlichen Kenntnisse zur Einhaltung relevanter Richtlinien und Gesetze, die bei der Entwicklung, dem Bau und der Anwendung elektrotechnischer Systeme einzuhalten sind.</p> <p>Neben Methoden- und Sozialkompetenzen erwerben die Studierenden weitere Softskills, wie Konfliktkompetenz, Kritikkompetenz, Motivierungsvermögen, Teamfähigkeit, Moderations- und Präsentationskompetenz und können diese anwenden.</p>
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Id, IIa+c, IIIa+c+d+e

Inhalt	<p><u>Projektmanagement in der Elektrotechnik:</u> Projektarten, Stakeholder-Analyse, Organisationsformen (ca.10%), Phasenkonzepte für verschiedene Projektarten, Vorgehensmodelle, Machbarkeitsstudie, Projektziele, Projektstrukturplan (ca.10%), Ablauf- und Terminplanung, Netzplan, Gantt-Darstellung (ca.15%), Kosten- und Einsatzmittelplanung, Fortschrittskontrolle und Projektsteuerung, Projektabschluss, Projekt-Review (ca.15%), Vertragsmanagement, Nachforderungsmanagement, Risikomanagement, Konfigurations- und Änderungsmanagement(ca. 10%), Dokumentenmanagement incl. Lastenheft – Angebot - Pflichtenheft, Qualitätsmanagement für Projekte (ca. 15%), Aufgaben und Vorgehen des Projektleiters, Teamführung, Kommunikation (ca.10%), Grundlagen von MS-Project: Vorgänge, Ressourcen, Basiskalender, Projektverfolgung (ca.15%)</p> <p><u>Vorschriften, Normen, Arbeitssicherheit:</u> Europäische Richtlinien, Europäisches Normenwerk zur Sicherheit von Maschinen, Rechtliche Bedeutung von VDE-Bestimmungen, Bedeutung von Symbolen, Grundsätze der Maschinensicherheit, Maschinenbegriff, Sicherheitsbegriff, Risikograf und Kategorien, Performance Level PL, Sicherheits-Integritäts-Level SIL; elektrische Ausrüstung von Maschinen nach DIN EN 60204-1, Sicherheitstechnologien, Ausgewählte Normen und Richtlinien der Elektro- und Informationstechnik (u. a. VDE 0100). System des Arbeitsschutzrechtes auf Grundlage der Rechtspyramide; Gesetze und Vorschriften zur Gefährdungsanalyse, Denkmodelle zur Entstehung von Unfällen und arbeitsbedingten Erkrankungen.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: TN für Seminar Vorschriften, Normen und Arbeitssicherheit und Klausur oder Mündliche Prüfung, Dauer 120 Minuten bzw. 30 Minuten) oder Ausarbeitung und Präsentation
Medien	Beamer, Tafel, Praxisbericht, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur	<p>Vogt, K.: Scriptum Projektmanagement in der Elektrotechnik, THGA zu Bochum Schelle, H., Ottmann, R., Pfeiffer, A.: Projektmanager, Herausgeber: Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement (GPM) Project Management Institute, Inc.: A Guide to the Project Management Body of Knowledge, (PMBOK Guide in deutscher Sprache), American National Standard ANSI/PMI 99-001-2004 Schwab, J.: Projektplanung realisieren mit MS Project 2010, Hanser-Verlag 2011, ISBN 978-3-446-42397-8</p> <p>Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS-Theorie und Praxis, Vieweg & Teubner Verlag, 2008, Kiefer, G.; Schmolke, H.: VDE 0100 und die Praxis VDE-Verlag Berlin 2011</p>

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung BWL für Ingenieure

Modulbezeichnung	BWL für Ingenieure
Kürzel	BWL
Lehrveranstaltungen	--
Studiensemester	Vollzeit: 1. Sem. (WS), Teilzeit: 3. Sem. (WS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Terstege
Lehrende(r)	Dipl.-Ing. Reichstädter, M.Sc; Ochmann, B.Sc.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für alle Bachelorstudiengänge mit Ausnahme der Technischen Betriebswirtschaft
Lehrform/SWS	3V, 1Ü
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h Präsenzaufwand*: 64 h Selbststudienanteil: 86 h
Leistungspunkte	5 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden kennen Ziele, Charakteristika und Aufgabenbereiche von Unternehmen. Sie können betriebswirtschaftliche Grundbegriffe adäquat einordnen und haben einen Überblick über grundlegende Methoden und Konzepte der Betriebswirtschaft. Sie kennen wesentliche betriebliche Funktionen und deren Zusammenhänge, auch in Form des güter- und finanzwirtschaftlichen Prozesses. Sie haben einen ersten Einblick in die Grundlagen der Kostenrechnung und des Jahresabschlusses und sie haben die entsprechenden Begrifflichkeiten kennen gelernt. Sie haben ein Grundverständnis von Investitions- und Finanzierungsentscheidungen von Unternehmen und Kenntnis von Methoden zur Beurteilung von Investitionen. In einfachen Fragestellungen können sie diese Methoden selbständig anwenden. Sie kennen die Aufgaben des Managements und unterschiedliche Organisationsformen von Unternehmen.
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Ic, IIIa
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1 Einführung (ca. 15%): BWL, Unternehmen und Märkte 2 Leistungsbereich (ca. 25%): Beschaffung, Produktion, Absatz 3 Informationsbereich (ca. 25%): Begriffe des Rechnungswesens, Jahresabschluss, Buchführung, Kostenrechnung 4 Finanzbereich (ca. 25%): Finanzierung, Investitionsrechnung, Steuern 5 Management und Organisation (ca. 10%): Strategisches und operatives Management, Unternehmensorganisation
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: Klausur, Dauer 90 Minuten
Medien	Beamer, Tafel, Vorlesungsskript, Übungsaufgaben, kleine Fallstudien Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur	STEVEN, M.: BWL für Ingenieure, München, SCHIERENBECK, H.: Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, München, WÖHE, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, München; (jeweils neueste Auflagen).

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Fachübergreifende technische Kompetenzen

Modulbezeichnung	Fachübergreifende technische Kompetenzen
Kürzel	FTK
Lehrveranstaltungen	ergibt sich aus der Wahl der Lehrveranstaltung
Studiensemester	Vollzeit: 2. und 3. Sem.; Teilzeit: 1. und 2. Sem.
Modulverantwortlicher	Vizepräsident WB 3
Lehrende(r)	ergibt sich aus der Wahl der Lehrveranstaltung
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Modul im Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik, Teilmodule nach Wahl aus dem Studienangebot technischer Fächer der THGA
Lehrform/SWS	Ergibt sich aus der Wahl der Lehrveranstaltung
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 210 h Präsenzaufwand*: 96 h Selbststudienanteil: 114 h
Leistungspunkte	Mindestens 7 LP, ansonsten wie ausgewählt
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	ergeben sich aus der Wahl der Lehrveranstaltung
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Ingenieure/innen der Elektro- und Informationstechnik sind häufig in der Situation, sich mit über ihr Fachgebiet hinausgehenden technischen Zusammenhängen auseinanderzusetzen und für eine fachlich fundierte interdisziplinäre Zusammenarbeit ihre technisch wissenschaftlichen Kompetenzen gezielt zu erweitern. Das vorliegende Modul gibt für ein oder zwei Fachgebiete exemplarisch Gelegenheit dazu.</p> <p>Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse in dem jeweiligen Sachgebiet. Sie besitzen die Fähigkeit sich einen Überblick über relevante technische Teilgebiete zu verschaffen, um diese im Hinblick auf die jeweilige Problemstellung grundsätzlich beurteilen und mit Ingenieuren des entsprechenden Fachgebietes diskutieren und Anforderungen oder Schwachstellen ausmachen zu können. Grundsätzlich können die Studierenden auch in einem fachfremden Gebiet Lernprozesse initiieren, dazu notwendige Quellen erschließen und die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten auf andere Fallbeispiele erweitern und anwenden. Dabei sind sie in der Lage, auf Fragen und Einwände qualifiziert zu reagieren.</p> <p>Empfohlen werden die Teilmodule Physik I und Grundlagen Maschinentchnik.</p>
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Ie, IIa, III d
Inhalt	Die Inhalte ergeben sich aus der Wahl der Teilmodule.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Die Modulprüfung ergibt sich aus den Teilmodulprüfungen der gewählten Veranstaltungen. Prüfungsleistung: Mündliche Prüfung oder Klausur oder Ausarbeitung
Medien	Folien, Tafelbild; mündliche und schriftliche Übungen, Dozentenskript
Literatur	Die empfohlene Literatur ergibt sich aus der Wahl der Teilmodule. In der Regel werden Dozentenskripte auf der Lernplattform Moodle zur Verfügung gestellt. Ggf. wird weitere aktuelle Literatur zeitnah zur Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Empfehlung: Modulbeschreibung Grundlagen Maschinentechnik

Modulbezeichnung	Grundlagen der Maschinentechnik
Kürzel	GMT
Lehrveranstaltungen	Grundlagen der Maschinentechnik
Studiensemester	Vollzeit und Teilzeit: 2. Sem. (SS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Peter Frank
Lehrende(r)	M.Eng. Alexander Wollenhöfer, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für die Bachelorstudiengänge Elektro- und Informationstechnik, sowie Technische Betriebswirtschaft
Lehrform/SWS	2V, 1 Ü
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 90 h Präsenzaufwand*: 48 h Selbststudienanteil: 42 h
Leistungspunkte	4 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Modulziele/Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, durch die Erkenntnis des Aufbaus grundlegender Maschinenelemente, diese bei vorgegebenem Einsatz adäquat auszuwählen. Die Basis dafür aus der Technischen Mechanik und der Werkstofftechnik ist vermittelt worden und kann von den Studierenden umgesetzt werden. Durch praxisnahe Aufgaben wird die Anwendung eingeübt, wodurch die Studierenden in der Lage sind, die wichtigsten Maschinenelemente zu berechnen und zu dimensionieren.
Inhalt	(Grundlagen) Technische Mechanik 20% (Grundlagen) Werkstofftechnik 10% Maschinenelemente, Festigkeit, Schweißen, Schrauben, Achsen, Wellen, Lager, Feder, Zahnräder, 60% Tribologie, Öle, Fette, Grenz, Misch- und Flüssigkeitsreibung, 10 %
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: Teilmodulprüfung als Klausur, Dauer 90 Minuten
Medien	Beamer, Tafel, Praxisbericht, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur	Skriptum "Grundlagen Maschinentechnik", Prof. Dr.-Ing. Jochen Rimmel Roloff/Matek, Maschinenelemente, Vieweg-Verlag, 2007 Decker, Maschinenelemente, Hanser-Verlag, 2010 Niemann, Maschinenelemente I,II,III, Springer-Verlag, 1987

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Empfehlung: Modulbeschreibung Physik I

Modulbezeichnung	Physik I
Kürzel	Phy I
Lehrveranstaltungen	Physik I
Studiensemester	Vollzeit: 3. Sem. (WS), Teilzeit: 1. Sem. (WS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Hagen Voß
Lehrende(r)	Prof. Dr. Hagen Voß, Prof. Dr. Hüttenhölcher, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Lehrform/SWS	2V, 1Ü
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 90 h Präsenzaufwand*: 48 h Selbststudienanteil: 72 h
Leistungspunkte	3 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Vorkurs Physik
Angestrebte Lernergebnisse	Die Teilnehmer beherrschen die physikalischen Grundlagen, die für einen Ingenieur im technischen Umfeld unverzichtbar sind. Hierzu zählen grundlegende Begriffe der Kinematik und Dynamik wie Bezugssystem, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Masse, Kraft und Kraftfeld, Impuls, Drehmoment und Drehimpuls sowie Energie. Darüber hinaus kennen sie den Unterschied zwischen idealen und viskosen Fluiden und können grundlegende phänomenologische Gesetze der Fluidodynamik anwenden. Die Studierenden gewinnen ein fundiertes Verständnis der Wirkungsmechanismen bei elektrischen und magnetischen Feldern, zu der Phänomene wie Influenz, elektrische Polarisierung, elektrischer und magnetischer Fluss, Elektromagnetismus, elektromagnetische Induktion sowie der Transport elektrischer und magnetischer Energie zählen. Sie besitzen Basisfertigkeiten im Beschreiben physikalischer Vorgänge mit Hilfe einfacher mathematischer Modelle und können wichtige Erhaltungssätze der Physik wie Impuls-, Energie- sowie Drehimpulserhaltungssatz zur Analyse technischer Probleme einsetzen. Am Beispiel von Vorlesungsversuchen zu ausgewählten physikalischen Sachverhalten gewinnen die Teilnehmer ein grundsätzliches Verständnis davon, wie vom Experiment auf das jeweilige physikalische Gesetz geschlossen werden kann.
Inhalt	Kinematik u. Dynamik des Massenpunktes, Mechanik starrer Körper, Grundelemente der Fluidodynamik, Elektrische Kräfte und Felder, Magnetische Kräfte und Felder
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: Teilmodulprüfung als Klausur, Dauer 90 Minuten
Medien	Beamer, Tafel, Übungsaufgaben, Vorlesungsexperimente Zusätzliche Materialien werden über die eLearning-Plattform Moodle bereitgestellt.
Literatur	Skript zur Physik I: Prof. Dr. Hagen Voß Tipler, Mosca: Physik – Für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag, 2006 ^ Tipler, Mosca: Arbeitsbuch zu Tipler / Mosca - Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag, 2006 Halliday, Resnick, Walker: Halliday Physik - Bachelor-Edition, Verlag Wiley-VCH, Berlin, 2007

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Mobilitätsfenster (Praxisphase)

Modulbezeichnung	Mobilitätsfenster (Praxisphase)
Kürzel	MFP
Lehrveranstaltungen	Mobilitätsfenster (Praxisphase) Seminar Mobilitätsfenster
Studiensemester	Vollzeit: 6. Sem. (SS), Teilzeit: 8. und 9. Sem. (SS + folgendes WS)
Modulverantwortlicher	Vizepräsident WB III
Lehrende(r)	Individuell betreuender hauptamtlicher Fachdozent nach Vereinbarung
Sprache	je nach Ausgestaltung
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für den Studiengang Bachelor Elektro- und Informationstechnik
Lehrform/SWS	Seminar Mobilitätsfenster: 1S
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 450 h Präsenzaufwand*: 48 h Selbststudienanteil: 402 h
Leistungspunkte	15 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können ihr im Studium erworbenes Wissen und ihre Kompetenzen bei der ingenieurmäßigen Bearbeitung geeigneter Projekte in Unternehmen, Behörden oder Verbänden einbringen. Sie verfügen über exemplarisch vertiefte Kenntnisse über fachliche Zusammenhänge, über praxisingängiges Projektmanagement sowie über Unternehmensorganisation und Unternehmensabläufe. Darüber hinaus erwerben die Studierenden weitere soziale und fachübergreifende Kompetenzen und üben ein, im beruflichen Umfeld verantwortungsbewusst, erfolgreich und fair im Team zu arbeiten. Sie erkennen, wie wirtschaftliche, ökologische, sicherheitstechnische und auch ethische Aspekte die Ingenieur Tätigkeit beeinflussen. Sofern die Praxisphase im Ausland absolviert wird erwerben die Studierenden zusätzliche interkulturelle und fremdsprachliche Kompetenzen und können die Besonderheiten der jeweiligen Landes- und Unternehmenskultur bei ihrer Tätigkeit berücksichtigen.
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Id+e+f+g, IIa+b+c+d+e, IIIa+b+c+d+e
Inhalt	Bearbeiten eines Projekts oder mehrerer Projekte aus: <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung • Konstruktion • Fertigungsplanung und -steuerung • Qualitätsmanagement • Prüffeld • Projektierung • Technischer Vertrieb • oder vergleichbarer Bereiche sowie • Dokumentation und Präsentation der durchgeführten Projekte Hinweis: Ein Projekt kann auch zur Einarbeitung in das Thema der Bachelorarbeit dienen.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: TN für die Praxisphase und Seminar und Ausarbeitung mit Vortrag
Medien	Präsentationssoftware, Beamer, Internet
Literatur	Hinweise zur Ableistung der Praxisphase im In- oder Ausland

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Abschlussprüfung

Modulbezeichnung	Abschlussprüfung
Kürzel	BAA
Lehrveranstaltungen	Bachelorarbeit Kolloquium
Studiensemester	Vollzeit: 6. Sem. (SS) oder WS, Teilzeit: 9. Sem. (WS) oder SS
Modulverantwortlicher	Vizepräsident WB III
Lehrende(r)	Individuell betreuender hauptamtlicher Fachdozent nach Vereinbarung
Sprache	deutsch oder englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für den Studiengang Bachelor Elektro- und Informationstechnik
Lehrform/SWS	-
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 450 h Präsenzaufwand*: 48 h Selbststudienanteil: 402 h
Leistungspunkte	15 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Mindestens 120 ETCS-Punkte und erfolgreiche Absolvierung der Modulprüfungen der Semester 1 - 4 (Vollzeitstudium) oder 1 - 6 (Teilzeitstudium)
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Mit der Abschlussprüfung hat der/die Studierende gezeigt, dass er/sie in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine anspruchsvolle Aufgabe aus dem Fachgebiet selbstständig mit den in der Anwendung erprobten wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden zu bearbeiten. Er/sie ist befähigt, die Ergebnisse in einen fachübergreifenden Zusammenhang zu stellen und sie zusammen mit ihren fachlichen Grundlagen, fachgebietsübergreifenden Zusammenhängen und außerfachlichen Bezügen mündlich darzustellen, selbstständig zu begründen und die Bedeutung für die Praxis einzuschätzen. In der Abschlussprüfung sind die im Studium erworbenen Kompetenzen, insbesondere Fach- und Methodenkompetenzen, erkennbar angewendet worden.
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Id+e+f+g, IIa+b+c+d+e, IIIa+b+c+d+e
Inhalt	Die Bachelorarbeit ist in der Regel eine eigenständige Untersuchung mit einer konstruktiven, experimentellen, planerischen oder einer anderen ingenieurmäßigen Aufgabenstellung und einer ausführlichen Beschreibung und Erläuterung ihrer Lösung. In geeigneten Fällen kann sie auch eine schriftliche Hausarbeit mit fachliterarischem Inhalt sein. Das Kolloquium besteht aus einem Vortragsteil des Prüflings, bei dem er ggfls. unter Einsatz von multimedialen Präsentationshilfsmitteln Aufgabenstellung, Durchführung und Ergebnis seiner Bachelorarbeit darstellt. Daran schließt sich eine fachbezogene, durch Fragen der Prüfenden initiierte Diskussion an, bei der der/die Studierende seine Kompetenz zum bearbeiteten Thema unter Beweis stellt.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: Ausarbeitung mit Vortrag
Medien	Präsentationssoftware, Beamer, Internet
Literatur	-

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Module des Studienschwerpunktes Energie und Automation

Modulbeschreibung Gebäudeeffizienz

Modulbezeichnung	Gebäudeeffizienz
Kürzel	GE
Lehrveranstaltungen	Gebäudeautomation Lichttechnik
Studiensemester	Vollzeit: Gebäudeautomation: 4. Sem. (SS), Lichttechnik: 3. Sem. (WS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik, Studienschwerpunkt Energie und Automation Angleichungsmodul im Masterstudiengang Elektro- und Informationstechnik (nur Teilmodul Gebäudeautomation)
Lehrform/SWS	Gebäudeautomation: 3V, 1P Lichttechnik : 2V, 1Ü, 1S
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 300 h Präsenzaufwand*: 128 h Selbststudienanteil: 172 h
Leistungspunkte	10 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN für Praktikum Gebäudeautomation, TN für Seminar Lichttechnik
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrotechnik I und II, Elektrische Messtechnik
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Angestrebtes Lernergebnis über beide Lehrveranstaltungen hinweg ist es, dass die Studierenden nach der Teilnahme alle wesentlichen technischen Gewerke im Gebäude unter Gesichtspunkten der Energieeffizienz auswählen und einsetzen können.</p> <p>Nach Teilnahme an der Lehrveranstaltung Gebäudeautomation verstehen die Studierenden grundlegende bauphysikalische Zusammenhänge, die von Bedeutung für Energieeffizienz und Nutzerkomfort im Gebäude sind. Sie überblicken die Sensorik und Aktorik im Gebäude sowie geeignete Regelstrategien für ihren Einsatz. Sie verstehen das Zusammenspiel der Gewerke im Gebäude. Sie kennen die gängigen Bussysteme mit ihren jeweiligen technischen Besonderheiten. Die Studierenden sind in der Lage, die Spezifika der jeweiligen Aufgabenstellung zu erfassen, angemessene und wirtschaftlich sinnvolle Systemlösungen vorzuschlagen, diese unter Anwendung geeigneter Tools zu implementieren und zu betreiben. Im zugehörigen Praktikum erwerben sie exemplarisches Detailwissen über Gemeinsamkeiten und Unterschiede der verschiedenen Bussysteme. Darüber hinaus können die Studierenden Probleme und Lösungen schriftlich und mündlich formulieren und kommunizieren sowie im Team Verantwortung übernehmen.</p> <p>Nach Teilnahme an der Lehrveranstaltung Lichttechnik verfügen die Studierenden über das technische Wissen und die ästhetischen Grundlagen für den Umgang mit Licht. Sie können Beleuchtungsanlagen anhand objektiver Kriterien charakterisieren sowie Innen- und Außenbeleuchtungsanlagen auch unter Einsatz entsprechender Softwaretools anforderungsgerecht dimensionieren. Zu dieser Lehrveranstaltung gehört ein Seminar, in dem die Studierenden die erworbenen fachlichen Kompetenzen erweitern um die Fertigkeit zu zielorientierter Recherche in einem unbekanntem, wenn auch überschaubarem Themenfeld. Sie können Inhalte in klarer und eindeutiger Weise in mündlicher und schriftlicher Form kommunizieren.</p>
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Ie, IIa+b+c+d, IIIa+b+d+e
Inhalt	Gebäudeautomation: Bauphysikalische Grundlagen insbesondere zu Wärmedämmung, Sonnenschutz, Raumluftbehandlung und Behaglichkeit; Sensorik, u.a. Präsenzmelder, Lichtsensoren Aktorik: u.a. Schalter, Dimmer, Stellantriebe Klimaregelung Drahtgebundene Bussysteme, u.a. KNX, LON, BACnet, funkbasierte Lösungen wie EnOcean, ZigBee, Zwave Lichttechnik: Physikalische Eigenschaften des Lichts, Physiologische Grundlagen des Sehens, Lichterzeugung, Leuchten, Licht und Architektur, rechnergestützte Lichtplanung innen und außen, Tageslichtnutzung

Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: TN für Praktikum Gebäudeautomation, TN für Seminar Lichttechnik und Klausur oder Mündliche Prüfung, Dauer 90 Minuten bzw. 30 Minuten
Medien	Beamer, Tafel, Folien, Praxisbericht, Skriptum, Praktikumsunterlagen Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur	Skriptum Prof. Dr.-Ing. Gehnen Dietrich et al.: Bücher zu EIB und LON, Hüthig Verlag Einschlägiges Normenwerk zur Gebäudeautomation und Bussystemen Hentschel: Licht und Beleuchtung, Hüthig in jeweils aktueller Auflage

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Industrieautomation I

Modulbezeichnung	Industrieautomation I
Kürzel	IAT I
Lehrveranstaltungen	Industrieautomation I
Studiensemester	Vollzeit: 3. Sem. (WS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Ing. Michael Bendrat
Lehrende(r)	Dr.-Ing. Tatsiana Malechka, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik, Studienschwerpunkt Energie und Automation Angleichungsmodul im Masterstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Lehrform/SWS	3V+2P
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 210 h Präsenzaufwand*: 80 h Selbststudienanteil: 130 h
Leistungspunkte	7 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN für Praktikum Industrieautomation I
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrotechnik I und II, Elektrische Messtechnik, Digitaltechnik
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden verfügen über erweiterte und vertiefende automatisierungstechnische Kenntnisse in Bezug auf industrielle Anwendungen sowie Anwendungen in der Energietechnik. Sie sind mit grundlegenden Automatisierungskonzepten Hard- und Softwarelösungen bezogen auf verfahrenstechnische und fertigungstechnische Industrieanlagen vertraut. Die Studierenden kennen die spezifische Sensorik, Aktorik, Messumformertechnik, Steuerungs- und Regelgerätetechnik sowie Bussysteme und Vernetzungskomponenten (HART, ASI, Profibus und Ethernet).</p> <p>Die Studierenden können der jeweiligen Aufgabenstellung entsprechend eine geeignete Automatisierungslösung erstellen, die Komponenten auswählen, das System aufbauen und betreiben. Dazu verfügen sie über die Kenntnisse zur Programmierung von Steuerungs- und Regelungsgeräten (i. a. SPS) und sie sind in der Lage, entsprechende Konfigurationssoftware für den Aufbau komplexer Systeme zu nutzen. Sie können Netzwerke auf Basis der einschlägigen Bussysteme einrichten und betreiben. Durch die Praktika sind die Studierenden in der Lage, ihre theoretischen Fertigkeiten exemplarisch auf praxisnahe Aufgabenstellungen anzuwenden.</p> <p>Im Ergebnis besitzen die Studierenden die Fertigkeiten, die erworbenen Kenntnisse und Methoden in einem weiterführenden oder angrenzenden anwendungsorientierten Bereich bzw. im beruflichen Umfeld im Rahmen von Problemstellungen anzuwenden. Sie können Inhalte und Aufgabenstellungen mit Bezug zur Automatisierungstechnik in mündlicher und schriftlicher Form kommunizieren. Darüber hinaus können die Studierenden im Team kooperieren und Verantwortung übernehmen.</p> <p>Die Lernaktivitäten beziehen sich im Wesentlichen auf aktive Teilnahme an Vorlesungen und Praktikum, dem Studium von Literatur, Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung im Rahmen des Praktikums.</p>
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Ie, IIa+b+c+d, IIIa+d+e
Inhalt	Grundbegriffe und Konzepte der Anlagenautomatisierung, Sensorik, Stellglieder, Regelungstechnik, Speicherprogrammierbare Steuerungen, Kommunikationstechnik,
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungleistung: TN für Praktikum Industrieautomation I und Klausur oder Mündliche Prüfung, Dauer 90 Minuten bzw. 30 Minuten
Medien	Beamer, Tafel, Praxisbericht, Vorlesungsbegleitunterlagen, Praktikumsaufgaben mit Anleitung, Informationen werden auf der Lernplattform Moodle angeboten
Literatur	Vorlesungsbegleitunterlagen Prof. Dr.-Ing. Günter Karrasch Praktikumsanleitungen Olsson/Pisani: Steuern, Regeln, Automatisieren: Theorie und Praxis der Prozessleittechnik Strohmann, G.: Automatisierungstechnik Band 1 und 2

	Pohlke, M.: Prozessleittechnik Simic/Hochheimer/Reichwein: Messen, Regeln und Steuern Lauber/Göhner: Prozessautomatisierung Krüsel: Bustechnologien für die Automatisierung Stein: Taschenbuch Rechnernetze
--	---

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Leistungselektronik

Modulbezeichnung	Leistungselektronik
Kürzel	LE
Lehrveranstaltungen	Leistungselektronik
Studiensemester	Vollzeit: 4. Sem. (SS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. R. Schröder
Lehrende(r)	Prof. Dr. R. Schröder, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik, Studienschwerpunkt Energie und Automation Angleichungsmodul im Masterstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Lehrform/SWS	2V+1Ü+1P
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h Präsenzaufwand*: 64 h Selbststudienanteil: 86 h
Leistungspunkte	5 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN für Praktikum Leistungselektronik
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrische Energiewandler
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden verfügen über breite und exemplarisch vertiefte Kenntnisse theoretischer und praktischer Inhalte aus dem Bereich der Leistungselektronik. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden den Aufbau, die Wirkungsweise und die besonderen Eigenschaften sowie die Einsatzbedingungen der wichtigsten leistungselektronischen Bauelemente. Sie verstehen die verschiedenen Prinzipien der Energiewandlung mittels leistungselektronischer Schaltungen und Komponenten, können diese und beschreiben und sind mit deren beispielhafte Anwendung in der Praxis vertraut.</p> <p>Die Studierenden können die Funktionsweise auch ihnen unbekannter leistungselektronischer Schaltungen erschließen und anhand von Diagrammen darstellen. Sie sind in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen und anzuwenden, um Berechnungen zur Auswahl und Dimensionierung von Bauelementen und Schaltungen der Leistungselektronik in einfacher gelagerten Fällen selbständig durchzuführen. Durch die praktischen Tätigkeiten im Labor können sie industrielle Geräte parametrieren und darin Messungen vornehmen um benötigte Erkenntnisse zu gewinnen, Berechnungsergebnisse kritisch hinterfragen oder eine zielgerichtete Fehlersuche durchzuführen. Die Studierenden haben durch Laborversuche u.a. praxiserprobte Simulationssoftware kennen und anzuwenden gelernt.</p> <p>Die Studierenden können fachbezogene Aufgabenstellungen, Probleme und Lösungen schriftlich und mündlich formulieren und kommunizieren sowie im Team verantwortlich Beiträge zu ihrer Lösung beisteuern.</p>
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Ie, IIa+b+d, IIIa+b+d+e
Inhalt	<p>Grundlagen (5%)</p> <p>Leistungselektronische Bauelemente (15%)</p> <p>Schutzbeschaltungen, Ansteuerung, Kühlung (10)</p> <p>Schalten und Stellen von Wechsel- und Drehstrom (10%)</p> <p>Netzgeführte Gleich- und Wechselrichter, Netzurückwirkungen (25%)</p>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: TN für Praktikum Leistungselektronik und Klausur oder Mündliche Prüfung, Dauer 120 Minuten bzw. 30 Minuten
Medien	Präsentation, Tafel, Animationen, Videos, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen auf der Lernplattform Moodle
Literatur	Schröder, R.: Skript Leistungselektronik Hagmann, G.: Leistungselektronik – Grundlagen und Anwendungen, AULA-Verlag, Wiesbaden

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Energieerzeugung und -übertragung

Modulbezeichnung	Energieerzeugung und –übertragung
Kürzel	EEÜ
Lehrveranstaltungen	Erneuerbare und konventionelle Energien Energieübertragung und –verteilung
Studiensemester	Vollzeit: Erneuerbare und konventionelle Energien: 4. Sem. (SS), Energieübertragung und –verteilung: 5. Sem. (WS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im Studiengang Bachelor Elektro- und Informationstechnik, Studienschwerpunkte Energie und Automation sowie Allgemeine Elektrotechnik, Angleichungsmodul im Masterstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Lehrform/SWS	Erneuerbare und konventionelle Energien: 3V, 1Ü Energieübertragung und –verteilung: 4V, 2Ü, 1S
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 390 h Präsenzaufwand*: 176 h Selbststudienanteil: 214 h
Leistungspunkte	13 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Physik I
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden mit den grundlegenden Strukturen der elektrischen Energieversorgung von der Erzeugung bis zur Bereitstellung beim Kunden vertraut. Sie können Fragestellungen zur Auslegung und zum Betrieb elektrischer Netze auch unter besonderer Berücksichtigung dezentraler Einspeiser grundsätzlich bearbeiten. Dabei können sie auch wirtschaftliche Gesichtspunkte berücksichtigen.</p> <p>Nach Teilnahme an der Lehrveranstaltung Erneuerbare und konventionelle Energien überblicken die Studierenden die Primärenergiequellen für die Erzeugung von elektrischer Energie. Sie kennen die spezifischen Besonderheiten der verschiedenen regenerativen und konventionellen Energieerzeuger hinsichtlich ihrer Verfügbarkeit und Einbindung in den Netzbetrieb.</p> <p>Nach Teilnahme an der Lehrveranstaltung Energieübertragung und -verteilung kennen die Studierenden die Grundzüge von Struktur und den stationären Betrieb elektrischer Energieübertragungs- und verteilnetze. Sie können den Aufbau und die Arbeitsweise der wesentlichen Betriebsmittel im elektrischen Netz charakterisieren. Die Studierenden können Berechnungsverfahren für den stationären Betrieb von Netzen im ungestörten wie im gestörten Fall anwenden. Zu dieser Lehrveranstaltung gehört ein Seminar, in dem die Studierenden die erworbenen fachlichen Kompetenzen um die Fertigkeit zu zielorientierter Recherche in einem unbekanntem, wenn auch überschaubarem Themenfeld erweitern. Sie können Inhalte in klarer und eindeutiger Weise in mündlicher und schriftlicher Form kommunizieren.</p>
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Ie, IIa+b+c+d, IIIa+b+d+e
Inhalt	<p>Erneuerbare und konventionelle Energien: Konventionelle Kraftwerke: Dampfkreislauf, Kraftwerkskomponenten, Eigenbedarf, Regelbarkeit; Windkraftanlagen, Photovoltaik, Wasserkraftwerke, weitere regenerative Energieerzeuger</p> <p>Energieübertragung und –verteilung: Netzstrukturen der elektrischen Energieversorgung, Dreiphasensysteme, Aufbau und Betriebsverhalten wichtiger Betriebsmittel wie Freileitungen, Kabel oder Schalter, symmetrische und unsymmetrische Fehler, Sternpunktbehandlung, Schutzsysteme</p>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: TN für Seminar Energieübertragung und –verteilung und Klausur oder Mündliche Prüfung, Dauer 120 Minuten bzw. 30 Minuten
Medien	Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Praxisbericht, Skriptum, Übungsaufgaben, Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur	Skriptum Prof. Dr.-Ing. Gehnen Flosdorf, R., Hilgarth, G.: Elektrische Energieverteilung, Teubner Verlag

	Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung, Vieweg-Verlag Knies, Schierack: Elektrische Anlagentechnik, Hanser Verlag Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer Verlag Ausgewählte Fachveröffentlichungen und weitere Quellen nach Ansage; in jeweils aktueller Auflage
--	--

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Hochspannungstechnik und Energiewirtschaft

Modulbezeichnung	Hochspannungstechnik und Energiewirtschaft
Kürzel	HE
Lehrveranstaltungen	Hochspannungstechnik Praktikum Hochspannungstechnik Energiewirtschaft
Studiensemester	Vollzeit: Hochspannungstechnik: 4. Sem. (SS), Praktikum Hochspannungstechnik: 5. Sem. (WS), Energiewirtschaft: 5. Sem. (WS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik, Studienschwerpunkt Energie und Automation
Lehrform/SWS	Hochspannungstechnik: 3V, 1Ü Praktikum Hochspannungstechnik: 1P Energiewirtschaft: 2V, 1Ü
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 300 h Präsenzaufwand*: 128 h Selbststudienanteil: 172 h
Leistungspunkte	10 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Physik I
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Mit Teilnahme an diesem Modul vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse auf dem Gebiet der elektrischen Energietechnik.</p> <p>Nach Teilnahme an der Lehrveranstaltung Hochspannungstechnik kennen die Studierenden die physikalischen und technischen Grundlagen der Hochspannungstechnik. Sie wissen insbesondere, wie die Berechnung elektrischer Felder erfolgt, wie Überspannungen entstehen und sich ausbreiten und können das Durchschlagverhalten gasförmiger Isolationsanordnungen erklären. Die Studierenden sind in der Lage, die aus den hohen Spannungen resultierenden Herausforderungen für den Entwurf, Aufbau und Betrieb energietechnischer Anlagen zu erkennen und in der beruflichen Praxis umzusetzen. Durch das dazugehörige Praktikum kennen die Studierenden die Erzeugung und Messung hoher Spannungen im labortechnischen Maßstab. Darüber hinaus können die Studierenden Probleme und Lösungen schriftlich und mündlich formulieren und kommunizieren sowie im Team Verantwortung übernehmen.</p> <p>Nach Teilnahme an der Lehrveranstaltung Energiewirtschaft sind die Studierenden in der Lage, den Komplex der elektrischen Energieversorgung aus einem nicht-technischen Blickwinkel zu betrachten. Die Studierenden wissen, wie technische Anforderungen in einen von gesetzlichen Vorgaben, gesellschaftlichen Vorstellungen und wirtschaftlichen Erfordernissen gesteckten Rahmen einzuordnen sind. Sie sind in der Lage, die über das Technische hinausweisenden Implikationen von für den Betrieb elektrischer Energieversorgungseinrichtungen notwendigen Entscheidungen zu erkennen, zu benennen, zu kommunizieren und zu berücksichtigen.</p>
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	If, IIa+b+c+d, IIIa+b+d+e
Inhalt	<p>Hochspannungstechnik: Erzeugung und Messung hoher Spannungen, Wanderwellen, Elektrostatische Felder, Durchschlag in Gasen, Isolationskoordination, Überspannungsschutz</p> <p>Energiewirtschaft: Weltbedarf an elektrischer Energie, Strukturen der elektrischen Energieversorgung im internationalen Vergleich, Grundbegriffe Kosten- und Investitionsrechnung, Kostenoptimaler Einsatz eines Kraftwerksparks, Marktstrukturen und Marktteilnehmer, Stromhandel, Strombörsen und Strompreisgestaltung; Gesetzliche und regulatorische Vorgaben.</p>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: TN für Praktikum Hochspannungstechnik und Klausur oder Mündliche Prüfung, Dauer 90 Minuten bzw. 30 Minuten
Medien	Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Praxisbericht, Skriptum, Übungsaufgaben Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle

Literatur	Skriptum Prof. Dr.-Ing. Gehnen Hilgarth, G.: Hochspannungstechnik, Teuber Verlag Kind, D., Feser, K.: Hochspannungsversuchstechnik, Vieweg-Verlag Küchler, A.: Hochspannungstechnik, VDI-Verlag Crastan, V.: Elektrische Energieversorgung 2 ; in jeweils aktueller Auflage
------------------	---

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Elektrische Antriebstechnik

Modulbezeichnung	Elektrische Antriebstechnik
Kürzel	EAT
Lehrveranstaltungen	Elektrische Antriebstechnik
Studiensemester	Vollzeit: 5. Sem. (WS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. Reinhard Schröder
Lehrende(r)	Prof. Dr. Reinhard Schröder, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik, Studienschwerpunkt Energie und Automation
Lehrform/SWS	2V+1Ü+1P
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h Präsenzaufwand*: 48 h Selbststudienanteil: 102 h
Leistungspunkte	5 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Elektrische Energiewandler
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden kennen den Aufbau moderner Antriebssysteme und können Antriebskonzepte verstehen und vergleichen. Sie wissen, wie die elektrische und mechanische Ausführung elektrischer Maschinen im Hinblick auf die Belastungen im Einsatz und insbesondere im Hinblick auf die thermische Belastung ausgewählt werden. Auf dieser Basis und durch die Bearbeitung praxisrelevanter Beispiele sind die Studierenden in der Lage, elektrische Maschinen insbesondere für periodische Lastspiele auszuwählen. Sie kennen die Grundlagen des dynamischen Verhaltens elektrischer Maschinen und geregelter elektrischer Antriebe, und können die Parametrierung von Antriebsreglern nach grundlegenden Reglerentwurfverfahren der Antriebstechnik vornehmen.</p> <p>Durch das Praktikum sind die Studierenden in der Lage, ihre theoretischen Kenntnisse auf praxisorientierte Aufgabenstellungen zu übertragen. Darüber hinaus können die Studierenden Probleme und Lösungen schriftlich und mündlich formulieren und kommunizieren sowie im Team Verantwortung übernehmen.</p>
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	If, IIa+b+d, IIIa+b+d+e
Inhalt	<p>Grundlagen (15%) Analyse von Stell- und Bewegungsvorgängen (20%) Bestimmung der erforderlichen Motorleistung (15%) Betriebsarten nach VDE, Schalthäufigkeit (10%) Dynamisches Verhalten elektrischer Maschinen, geregelte elektrische Antriebe (30%) Elektrische und mechanische Ausführung (10%)</p>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: TN für Praktikum Elektrische Antriebstechnik und Klausur oder Mündliche Prüfung, Dauer 90 Minuten bzw. 30 Minuten
Medien	Präsentation, Tafel, Animationen, Videos, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Informationen auf der Lernplattform Moodle, Antriebsauslegungs- und Simulationssoftware (Siemens-Sizer, WinFact)
Literatur	<p>Schröder, R.: Skript Elektrische Antriebstechnik Seefried, E. Elektrische Maschinen und Antriebstechnik, vieweg uni-script Habermann, Weiß, STEP7-Crashkurs, VDE-Verlag Berlin Offbach</p>

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Automatisierungstechnik

Modulbezeichnung	Automatisierungstechnik
Kürzel	ATT
Lehrveranstaltungen	Industrieautomation II Digitale Automation
Studiensemester	Vollzeit: Industrieautomation II: 4 Sem. (WS), Digitale Automation: 5. Sem. (SS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat
Lehrende(r)	Dr.-Ing. Tatsiana Malechka, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik, Studienschwerpunkt Energie und Automation
Lehrform/SWS	Industrieautomation II: 2V, 1Ü Digitale Automation: 2V, 2Ü
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 300 h Präsenzaufwand*: 112 h Selbststudienanteil: 188 h
Leistungspunkte	10 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Industrieautomation I, Gebäudeeffizienz
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erwerben in Ergänzung zu den Modulen Industrieautomation I und Gebäudeeffizienz erweiterte und vertiefte Kenntnisse für den Teilbereich der Anwendung von Mikrorechnern in eingebetteten oder verteilten Automatisierungslösungen. Darüber hinaus kennen die Studierenden besondere Aspekte des Einsatzes von Personalcomputern im industriellen Bereich aber auch für den Entwicklungsprozess und die Laborautomatisierung. Weiterhin werden die Kenntnisse der Industrieautomation um Aspekte der Leittechnik ergänzt.</p> <p>Die vermittelten Kenntnisse und Methoden versetzen die Studierenden in die Lage, den PC oder PC-Systeme für Steuerungs-, Überwachungs-, Messtechnik- und Auswertungs-Aufgaben einzusetzen und die Ankopplung peripherer Komponenten aus Sicht der Hard- und Software auch unter Berücksichtigung von verwendeten Betriebssystemen unter Echtzeitgesichtspunkten zu betrachten. Aufbauend auf dem Systemgedanken für Automatisierungslösungen und deren Anwendungen erwerben die Studierenden besondere Fertigkeiten für die Konzeption, Entwicklung und Planung energie- und automatisierungstechnischer Anlagen, die Durchführung von Projekten und deren Beschreibung und Dokumentation in anerkannten Formen.</p> <p>Die Studierenden sind zusätzlich befähigt, aktuelle Modellierungs-, Berechnungs-, Entwurfs- Software und Testmethoden für energie- und automatisierungstechnische Probleme auszuwählen und anzuwenden.</p> <p>Die Kenntnisse werden durch selbstständig auszuführende Übungen um besondere Fertigkeiten für die Entwicklung und Anwendung erweitert. Damit sind die Studierenden befähigt, diese Kenntnisse und Fertigkeiten in der Ingenieurpraxis und Entwicklung einzusetzen. Die Übungen vertiefen die Kenntnisse durch an den theoretischen Lehrstoff angepasste Versuche. Im Mittelpunkt steht dort die Herausbildung der fachspezifischen instrumentalen Kompetenz. Durch das Praktikum sind die Studierenden in der Lage, ihre theoretischen Kenntnisse auf geeignete, praxisorientierte Aufgabenstellungen anzuwenden. Darüber hinaus können die Studierenden Probleme und Lösungen schriftlich und mündlich formulieren und kommunizieren sowie im Team Verantwortung übernehmen.</p> <p>Die Lernaktivitäten beziehen sich im Wesentlichen auf aktive Teilnahme an Vorlesungen und Praktikum, das Studium von Literatur, Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung im Rahmen des Praktikums.</p>
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	If, IIa+d, IIIa
Inhalt	Industrieautomation II Grundbegriffe und Konzepte der Anlagenautomatisierung, Leittechnik, Aufgabenstellungen der Anlagenautomation, Anlagenprojektierung Leitsoftware und Projektierungswerkzeuge Beispiele WinCC, EPLAN

	<p>Digitale Automation Architektur von Mikrorechnern, PC; Bauformen von Mikrorechnersystemen, PC-Systemen für die Automatisierung; Schnittstellen für Kommunikation und periphere Funktionen, Betriebssysteme und Programmierwerkzeuge, PC-Systeme als Komponente in Automatisierungseinrichtungen, PC in der Laborautomatisierung für Steuerung, Erfassung und Auswertung, Programmierübungen in Matlab/Simulink, Labview, WinCC</p>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: Klausur oder Mündliche Prüfung, Dauer 90 Minuten bzw. 30 Minuten
Medien	Beamer, Tafel, Praxisbericht, Vorlesungsbegleitunterlagen, Informationen werden auf der Lernplattform Moodle angeboten
Literatur	<p>Industrieautomation II Vorlesungsbegleitunterlagen Prof. Dr.-Ing. Günter Karrasch Olsson/Pisani: Steuern, Regeln, Automatisieren: Theorie und Praxis der Prozessleittechnik Strohrmann, G.: Automatisierungstechnik Band 1 und 2 Pohlke, M.: Prozessleittechnik Simic/Hochheimer/Reichwein: Messen, Regeln und Steuern Lauber/Göhner: Prozessautomatisierung Digitale Automation Vorlesungsbegleitunterlagen Prof. Dr. G. Karrasch Hermann, P.: Rechnerarchitektur. Aufbau, Organisation und Implementierung, incl. 64-Bit-Technologie und Parallelrechner Tanenbaum, A.S.: Moderne Betriebssysteme Lauber/Göhner: Prozessautomatisierung</p>

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Mikroprozessortechnik II

Modulbezeichnung	Mikroprozessortechnik II
Kürzel	uPT II
Lehrveranstaltungen	Mikroprozessortechnik II
Studiensemester	Vollzeit: 5. Sem. (WS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg;
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg; N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik, Studienschwerpunkte Energie und Automation und Information und Kommunikation sowie Pflichtmodul für den Studienschwerpunkt Allgemeine Elektrotechnik
Lehrform/SWS	2 V + 3 P
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h Präsenzaufwand*: 64 h Selbststudienanteil: 86 h
Leistungspunkte	5 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Mikroprozessortechnik I
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist es, verbreitetes und vertieftes Wissen auf dem Gebiet der Mikrocontroller-Technik und ihrer praktischen Anwendungen zu erlangen, so wie es den heutigen Stand der Technik darstellt. Die Studierenden sind in der Lage, ein komplettes Mikrocontroller-System zu entwerfen, aufzubauen und in Betrieb zu nehmen. Sie können praxisnahe Aufgabenstellungen damit bewältigen. Die Studierenden kennen die Grundlagen des I2C-Busses und weiterer externer Peripherie-Einheiten.</p> <p>Durch das begleitende Praktikum haben sie zusätzlich Kenntnisse über weitergehende Kernanwendungen aus der Mikrocontroller-Technik erworben. Darüber hinaus können die Studierenden fachbezogene Aufgabenstellungen, Probleme und Lösungen schriftlich und mündlich formulieren und kommunizieren sowie im Team verantwortlich Beiträge zu ihrer Lösung beisteuern.</p> <p>Betreffend die Kernkompetenzen auf den Gebieten ingenieurwissenschaftliche Methoden und ingenieurmäßiges Entwickeln, Ingenieurpraxis und Produktentwicklung haben die Studierenden ihre Kenntnisse und Fähigkeiten weiter vertieft und gefestigt.</p>
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	If, IIa+b+c+d, IIIa+b+d
Inhalt	Der I2C-Bus, weitere externe Peripherie-Einheiten: RTC, LC-Display, D/A-Wandler, Entwicklung, Aufbau und Test eines eigenen Mikrocontroller-Systems.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: TN für Praktikum Mikroprozessortechnik II und Klausur, Dauer 90 Minuten
Medien	Beamer, Tafel, begleitende Unterlagen zur Vorlesung, Projektaufgaben. Informationen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur	vom Berg, B., Groppe, P.: Mikrocontroller leicht gemacht. N.N.

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Module des Studienschwerpunktes Information und Kommunika- tion

Modulbeschreibung Nachrichten- und Übertragungstechnik

Modulbezeichnung	Nachrichten- und Übertragungstechnik
Kürzel	NUeT
Lehrveranstaltungen	Grundlagen der Nachrichtentechnik Praktikum Nachrichtentechnik Übertragungstechnik und EMV
Studiensemester	Vollzeit: Grundlagen der Nachrichtentechnik und Praktikum Nachrichtentechnik 3. Sem. (WS), Übertragungstechnik und EMV: 4. Sem. (SS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat, Prof. Dr.-Ing. Gerd-Jürgen Giefing, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik, Studienschwerpunkte Information und Kommunikation sowie Allgemeine Elektrotechnik
Lehrform/SWS	Grundlagen der Nachrichtentechnik: 3V+1Ü+1P Übertragungstechnik und EMV: 2V+1Ü
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 300 h Präsenzaufwand*: 128 h Selbststudienanteil: 172 h
Leistungspunkte	10 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN für Praktikum Nachrichtentechnik
Empfohlene Voraussetzungen	Höhere Mathematik I und II
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über breite und exemplarisch vertiefte theoretische und praktische Kenntnisse der Nachrichten- und Übertragungstechnik sowie der erforderlichen speziellen Messtechnik. Sie können Signale im Zeit- und Frequenzbereich in der gemäß dem Problem optimalen Form mathematisch und messtechnisch darstellen. Sie sind befähigt, Eigenschaften von Netzwerken durch mathematische Modelle zu erfassen und mit der Signaldarstellung zu verknüpfen. Sie kennen praktische Übertragungsmedien der Nachrichtentechnik und ihren Einsatz in Kommunikationssystemen und sind in der Lage, diese zu planen. Die Studierenden besitzen Grundlagenwissen über Verfahren der Nachrichtenübertragung und können in Bezug auf praktische Einsatzfälle eine fundierte Auswahl treffen. Die Studierenden sind in der Lage ein Datenübertragungssystem vom Aufnehmer bis zur Ausgabe zu implementieren. Sie kennen übliche Verfahren der Signalanpassung an den Übertragungsweg und das Vorgehen zum Erreichen von EMV. Durch das begleitende Praktikum können die Studierenden auch Probleme und Lösungen schriftlich und mündlich formulieren und kommunizieren sowie im Team verantwortlich und selbständig Beiträge zu ihrer Lösung beisteuern
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Ie, IIa+b, IIIa+d+e
Inhalt	<u>Grundlagen der Nachrichtentechnik</u> Einführung (5%): Definitionen und Aufgaben, Entwicklungsgeschichte, Nachrichtennetze und -dienste Grundbegriffe der Nachrichtentechnik (5%): Pegel und Dämpfung, Hilfsmittel zur Systembeschreibung, Normung Zeitfunktion und Spektrum (20%): Anwendung der Fourier-Reihe, Darstellung von Signalfunktionen im Zeit- und Frequenzbereich Signalübertragung und -verzerrung durch passive Netzwerke (15%): Übertragungsfunktion, Phasenmaß, Gruppenlaufzeit, verzerrungsfreie Übertragung, ideale Filter, reale RLC-Netzwerke, lineare und nichtlineare Verzerrungen Eigenschaften und Einsatz von Signalübertragungsmedien (35%): Anwendungen in der Telekommunikation, Fernsprechtechnik im Basisband, Kabel und Leitungen mit metallischen Leitern, Lichtwellenleiter, elektromagnetische Wellen, Mobilfunknetze Verfahren für die Nachrichtenübertragung (20%): Amplitudenmodulation, Winkelmodulation, Trägerfrequenztechnik, Pulsmodulation, PCM-Technik, ISDN, FDMA, TDMA, CDMA, Delta-Modulation Praktikum mit 6 Versuchen zu den Themen Fernmeldekabel, Tiefpassfilter-Simulation und -Messungen, Lichtwellenleitertechnik, HF-Bandpassfilter und Modulation / Demodulation <u>Übertragungstechnik und EMV</u> Einführung (5%): Aufbau einer Datenübertragungskette

	<p>Schnittstellen zum technischen Prozess (10%): Fernmelden, Fernmessen, Leitungsüberwachung, Meldungsaufnehmer, Meldungsausgabe (Warten), Messwerterfassung, Anschaltung von Messwertaufnehmern, Einheitssignale, fernsteuerbare Aktoren</p> <p>Signalumsetzer (20%): U/f – Wandler, f/U – Wandler, A/D – Wandler, D/A – Wandler</p> <p>Serielle digitale Datenübertragung (25%): Betriebs- und Verkehrsarten, Pulsmodulation (Abtastung, Quantisierung, Kompondierung mit 13-Segment-A-Kennlinie), Binärmodulation (ASK, FSK, 2PSK, 4PSK, QAM, Übertragungsstandards, OFDM, ADSL)</p> <p>Datenetze (20%): Netztopologien, ISO-OSI-7-Schichtenmodell, Datensicherung, Medium-Zugriffsverfahren, Anwendungsschicht (Objekt-Verzeichnis, Dienstprimitive, MMS, FMS)</p> <p>Elektromagnetische Verträglichkeit (20%): Begriffe, Beeinflussungsmöglichkeiten, EMV-Strategie, Prüfen der Störfestigkeit von Geräten und Anlagen, Überprüfung der Grenzwerte von Störemissionen, Maßnahmen gegen störende Beeinflussungen, gesetzliche Bestimmungen</p>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: TN für Praktikum Nachrichtentechnik und Klausur oder Mündliche Prüfung, Dauer 150 Minuten bzw. 30 Minuten
Medien	Beamer, Tafel, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Formelsammlung Informationen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur	<p><u>Grundlagen der Nachrichtentechnik</u></p> <p>Vogt, K.: Skriptum Grundlagen der Nachrichtentechnik, THGA zu Bochum</p> <p>Herter, E., Lörcher, W.: Nachrichtentechnik, Carl-Hanser-Verlag</p> <p>Freyer, U.: Nachrichtenübertragungstechnik, Carl-Hanser-Verlag</p> <p>Unger, H.G.: Elektromagnetische Wellen auf Leitungen, Hüthig Verlag</p> <p>Stadler, E.: Modulationsverfahren, Vogel-Verlag</p> <p>Vogt, K.: Versuchsanleitungen zum Praktikum, THGA zu Bochum</p> <p><u>Übertragungstechnik und EMV</u></p> <p>Vogt, K.: Vorlesungsbegleitende Unterlagen Übertragungstechnik und EMV, THGA zu Bochum</p> <p>Freyer, U.: Nachrichtenübertragungstechnik, Carl-Hanser-Verlag</p> <p>Klostermeyer, R.: Digitale Modulation, Vieweg - Verlag</p> <p>Rodewald, A.: Elektromagnetische Verträglichkeit, Teil 1 und 2, Vieweg-Verlag</p>

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Programmentwicklung

Modulbezeichnung	Programmentwicklung
Kürzel	PE
Lehrveranstaltungen	a) Programmierung I b) Programmierung II
Studiensemester	Vollzeit: Programmierung I: 3 Sem. (WS), Programmierung II: 4 Sem. (SS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Hubert Welp
Lehrende(r)	Prof. Dr. rer. nat. Hubert Welp, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik, Studienschwerpunkt Information und Kommunikation Angleichungsmodul im Masterstudiengang Elektro- und Informationstechnik (nur Programmierung I)
Lehrform/SWS	a) 2V+2Ü b) 2V+2Ü
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 300 h Präsenzaufwand*: 130 h Selbststudienanteil: 170 h
Leistungspunkte	10 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Informatik, Programmierung II setzt Programmierung I voraus
Angestrebte Lernergebnisse	a) Aufbauend auf grundlegende Kenntnisse zur Arbeitsweise eines Computers und der Fähigkeit für einfache Problemstellungen algorithmische Lösungsansätze zu finden, sind die Studierenden nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung in der Lage alle wesentlichen Sprachkonstrukte einer höheren, strukturierten Programmiersprache zu beschreiben, deren Funktionsweise zu verstehen und für gegebene Problemstellungen adäquat auszuwählen und sicher anzuwenden, so dass lauffähige und korrekte Programme entstehen. Im Besonderen sind die Studierenden befähigt bei der Programmierung eine standardisierte, strukturierte Vorgehensweise anzuwenden. Sie können größere Programme unter Anwendung der durch die Programmiersprache zur Verfügung gestellten Konzepte sinnvoll strukturieren. Ferner können Sie die Funktionsweise und die Implementierung einiger für die Informatik wichtiger und typischer Algorithmen und Datenstrukturen erklären und können diese problemadäquat bei der Lösung von Programmieraufgaben auswählen und anwenden. b) Nach der Teilnahme an dem Teilmodul „Programmierung II“ sind die Studierenden in der Lage die wesentlichen Konzepte der objektorientierten Programmierung (Objekt, Klasse, Vererbung, Polymorphismus, Assoziation) und deren Bedeutung für die Entwicklung von fehlersicherer und wartbarer Software zu erklären. Ferner können die Studierenden diese Konzepte mit Hilfe einer objektorientierten Programmiersprache für einfache Problemstellungen in ausführbare Programme umsetzen. Sie sind in der Lage objektorientierten Quellcode nach, durch die Programmiersprache vorgegebene, Regeln zu strukturieren. Sie können das Konzept der „generischen Programmierung“ beschreiben und können in Form von generischem Code vorliegende Container-Klassen in eigenen Programmen problemadäquat anwenden. Basierend auf ihrem Verständnis der OOP-Konzepte und deren Umsetzung in einer höheren Programmiersprache sind die Studierenden ferner in der Lage, komplexe Klassenbibliotheken und Frameworks für die Erstellung professioneller Windows-Anwendungen zu verwenden.
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Ie, IIa+c
Inhalt	a) Notationen für Algorithmen und Datenstrukturen; Fundamentale Datenstrukturen (Arrays, Records, Mengen, sequentielle Dateien, etc.) und darauf anzuwendende Such- und Sortieralgorithmen; Rekursive Algorithmen; Dynamische Datenstrukturen; Modulare Programmierung in einer mittelhohen/höheren Programmiersprache b) OO-Basiskonzepte (Objekt, Klasse, Attribut, Operation, Vererbung, Polymorphismus, Assoziation, etc.) und deren Notation; Höhere OO-Programmiersprache und die Umsetzung der OO-Basiskonzepte in dieser Sprache; Strukturierung von OO-Programmen, Template basierte Containerklassen, Elementare GUI-Programmierung mit OO-Frameworks
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung, Dauer 120 Minuten
Medien	Beamer, Tafel, PC

	Skript, Übungsaufgaben mit Lösungen
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> a) Helmut Herold, Bruno Lurz, Jürgen Wohlrab: Grundlagen der Informatik, Pearson-Studium Ulrich Kaiser, Christoph Kecher: C/C++ - Von den Grundlagen zur professionellen Programmierung, Galileo Press GmbH, Bonn Rolf Isernhagen: Softwaretechnik in C und C++, Carl Hanser Verlag, München b) Ulrich Kaiser, Christoph Kecher: C/C++ - Von den Grundlagen zur professionellen Programmierung, Galileo Press GmbH, Bonn Rolf Isernhagen: Softwaretechnik in C und C++, Carl Hanser Verlag, München Heide Balzert: Lehrbuch der Objektmodellierung, Spektrum Akademischer Verlag

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Digitale Signalverarbeitung

Modulbezeichnung	Digitale Signalverarbeitung
Kürzel	DSV
Lehrveranstaltungen	Digitale Signalverarbeitung
Studiensemester	Vollzeit: 5. Sem. (WS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat
Lehrende(r)	Dr.-Ing. The Anh Vuong, Dr.-Ing. Tatsiana Malechka
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik, Studienschwerpunkt Information und Kommunikation Angleichungsmodul im Masterstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Lehrform/SWS	2V+ 1Ü+1P
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h Präsenzaufwand*: 64 h Selbststudienanteil: 86 h
Leistungspunkte	5 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN für Praktikum Digitale Signalverarbeitung
Empfohlene Voraussetzungen	Angewandte Mathematik in der EIT
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden erweitern ihr Wissen indem sie über Kenntnisse der Verarbeitung von in diskreter bzw. digitaler Form vorliegenden Signalen unter Anwendung von Methoden der digitalen Signalverarbeitung verfügen. Darüber hinaus sind Sie mit informationstheoretischen bzw. stochastischen Kenngrößen von Signalen vertraut. Sie verstehen die Besonderheiten der digitalen Darstellung und die besonderen Voraussetzungen um die darauf basierenden Methoden für Anwendungen der Nachrichten- und Übertragungstechnik.</p> <p>Sie sind dazu befähigt aktuelle ingenieurwissenschaftlichen Methoden wie Modellierung und Simulation als Verfahrenselemente für ingenieurmäßiges Entwickeln anzuwenden.</p> <p>Sie verfügen damit über besondere Fertigkeiten zur Realisierung und Programmierung von digitalen Systemen und Geräten der Informations- und Kommunikationstechnik, die sie in der Ingenieurpraxis zur Lösung von Problemen, für die Durchführung von Untersuchungen und für die Entwicklung von Systemen und Prozessen für marktgerechte Produktentwicklung anwenden können.</p> <p>Die Methoden der Digitalen Signalverarbeitung werden dabei so vermittelt, dass die Absolventen technische Zusammenhänge aus dem eigenem und aus angrenzenden Fachgebieten identifizieren können.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ihre Kenntnisse und Fertigkeiten im Praktikum in kleinen Arbeitsgruppen selbstständig anzuwenden und zu vertiefen. In diesem Zusammenhang werden die Studierenden befähigt, technische Aufgabenstellungen im Team zu bearbeiten und ggf. als Projekt unter Anwendung der benötigten Managementmethoden zu planen und abzuwickeln. Insbesondere wird der Einsatz des Softwaretools Matlab/Simulink beherrscht. Darüber hinaus können die Studierenden fachbezogene Aufgabenstellungen, Probleme und Lösungen schriftlich und mündlich formulieren und kommunizieren sowie im Team kooperieren und verantwortlich Lösungsbeiträge liefern.</p> <p>Die Studierenden sind befähigt, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten in einen weiterführenden oder angrenzenden anwendungsorientierten Bereich in der Ingenieurpraxis oder wissenschaftlichen Vertiefung einfließen zu lassen.</p> <p>Sie können darüber hinaus Inhalte und Problemstellungen mit Bezug zum Fachgebiet in mündlicher und schriftlicher Form kommunizieren.</p>
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	le, IIa+b+d, IIIa
Inhalt	Eigenschaften zeitkontinuierlicher Signale im Zeit- und Frequenzbereich, Fourierreihe und Fouriertransformation, Erzeugung zeitdiskreter Signale durch Abtastung, Darstellung und Eigenschaften, Fouriertransformation für diskrete Signale (FTD) und diskrete Fouriertransformation (DFT) Beschreibung, Entwurf und Modellierung zeitdiskreter Systeme. Beschreibungsformen im Zeit- und Bildbereichen, Z-Transformation, Beschreibung, Programmierung der Signalverarbeitung. Informationsgehalt und Redundanz, stochastische Kenngrößen von Signalen, Methoden der statistischen Signalverarbeitung.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: TN für Praktikum Digitale Signalverarbeitung und Klausur oder Mündliche Prüfung, Dauer 90 Minuten bzw. 30 Minuten
Medien	Beamer, Tafel, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Formelsammlung Informationen angeboten auf der Lernplattform Moodle

	Mathematische und Simulationssoftware, Programmiersystem für Signalprozessoren
Literatur	Karrasch, G.: Vorlesungsbegleitende Unterlagen Digitale Signalverarbeitung, Praktikumsanleitungen v.d. Eenden, Ad. W.M.; Verhoex, N.A.M.: Digitale Signalverarbeitung, Friedrich Vieweg + Sohn Verlag Lochmann, D.: Digitale Nachrichtentechnik, Verlag Technik

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Datenkommunikation

Modulbezeichnung	Datenkommunikation
Kürzel	DK
Lehrveranstaltungen	Datennetze Rechnernetze
Studiensemester	Vollzeit: Datennetze 4. Sem. (SS), Rechnernetze 5. Sem. (WS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Gerd-Jürgen Giefing
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. Gerd-Jürgen Giefing, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik, Studienschwerpunkt Information und Kommunikation Angleichungsmodul im Masterstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Lehrform/SWS	Datennetze: 2V, 1Ü, 1P Rechnernetze: 2V, 2Ü
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 300 h Präsenzaufwand*: 128 h Selbststudienanteil: 172 h
Leistungspunkte	10 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Programmierung I, Grundlagen der Nachrichtentechnik
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden kennen den Aufbau und die Betriebsverfahren grundlegender Datennetze und können diese geeignet entsprechend dem vorgesehenen Einsatz nach praxisrelevanten Gesichtspunkten auswählen. Dazu verfügen die Studierenden über Kenntnisse der OSI-Referenzmodelle, von Netzstrukturen, grundlegenden Kodierungen, Breitbandverfahren und Medienzugriffsverfahren und sie können deren Vor- und Nachteile diskutieren. In den Übungen haben sie vertiefte Kenntnisse und Fähigkeiten betreffend exemplarischer Aufgabenstellungen der Netzwerkprogrammierung erworben.</p> <p>Durch das Teilmodul Rechnernetze verfügen die Studierenden über Kenntnisse zu Eigenschaften, Funktionsprinzipien, Architekturen, Normen und Anwendungsfälle von LANs und ausgewählten Protokollen aus dem TCP/IP-Protokollstack, die für die Vernetzung von Rechnern und Anwendungen bzw. Informationssysteme relevant sind.</p> <p>Den Studierenden werden neben Methoden- und Sozialkompetenzen weitere Kompetenzen wie Motivierungsvermögen, Moderations- und Präsentationskompetenz sowie Konflikt- und Kritikkompetenz im Rahmen von Übungen und Praktika vermittelt.</p> <p>Die Studierenden können methoden- und sozialkompetent handeln, und darüber hinaus im Team kooperieren, moderieren und präsentieren, mit Kritik und Konflikten umgehen und sich selbst motivieren.</p>
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Ie, IId, IIIa+d
Inhalt	<p>Datennetze: Referenzmodelle (ca. 5%), OSI-Modell, Internet-Protokoll-Stack, Gremien, Standardisierungen Netzstrukturen (ca. 5%), Vernetzung, Topologien, Kommunikationsabläufe, Dienstprimitive nach OSI Netzwerkprogrammierung (ca. 15%), Einfache Socket-Programmierung in C Medien (ca. 10%), Twisted-Pair-Kabel, Koaxialkabel, LWL, Strukturierte Verkabelung nach IEC 11801, Kabellose Medien Bitübertragung (ca. 15%), Leitungskodierungen für Basisbandübertragungen, Modulationen für Breitbandübertragung, Multiplexing Kanalkodierung zur Fehlersicherung (ca. 20%), Rahmenbildung, Codierungstheorie zur Fehlererkennung und -korrektur Sicherungsprotokolle (ca. 15%), ARQ: Stop-and-Wait, Sliding-Window Ausgewählte Datennetze (ca. 5%), HDLC, PPP Medienzugriffssteuerung (ca. 10%), Verfahrensklassen, ALOHA, CSMA-Verfahren</p>

	<p>Rechnernetzwerke: LAN (ca. 15%), Ethernet, Token-Ring, LLC Kopplung von LANs (ca. 10%), Kollisionsdomänen, Vermittlungsprinzipien, Bridging, Switching Netzwerkschicht (ca. 25%), Routingverfahren, Routing, Überlastkontrolle, IP-Datagramm-Formate, IP-Adressierung, IP-Routing, ICMP, Unterstützungsprotokolle Transportschicht (ca. 15%), UDP und TCP, Eigenschaften und Arbeitsweise Anwendungsdienste (ca. 10%), Internetworking, Standarddienste, NAT, Proxy Webbasierte Systeme (ca. 10%), Architektur, Standardkomponenten, Eigenschaften, Auslegung, Sicherheit, SSL Datenbanken (ca. 15%), Grundlagen, Datenmodellierung, Datenbanksprachen, SQL, DB-Programmierschnittstelle für Webbasierte Systeme</p>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: TN für Praktikum Datenetze und Klausur oder Mündliche Prüfung, Dauer 120 Minuten bzw. 30 Minuten
Medien	Beamer, Tafel, Skriptum als Foliensatz, Übungsaufgaben, Fragenkatalog zur Prüfungsvorbereitung Informationen werden angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur	Tanenbaum: Computernetzwerke, Pearson Studium, 2000 Stein: Taschenbuch Rechnernetze und Internet, Carl Hanser, 2003 Matthiesen et. al.: Relationale Datenbanken und SQL, Addison-Wesley, 2003

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Modellierung und Softwaretechnik

Modulbezeichnung	Modellierung und Softwaretechnik
Kürzel	MSWT
Lehrveranstaltungen	Modellierung von Systemen Softwaretechnik
Studiensemester	Vollzeit: Modellierung von Systemen 4. Sem. (SS), Softwaretechnik 5. Sem. (WS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Hubert Welp
Lehrende(r)	Prof. Dr. rer. nat. Hagen Voss, Prof. Dr. rer. nat. Hubert Welp, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für den Bachelor-Studiengang Elektro- und Informationstechnik, Studienschwerpunkt Information und Kommunikation
Lehrform/SWS	Modellierung von Systemen: 2V, 1Ü, 1P Softwaretechnik: 2V, 2P
Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand: 300 h Präsenzzeit: 114 Selbststudienanteil: 186h
Leistungspunkte	10 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Programmentwicklung; Grundlegende Kenntnisse einer höheren Programmiersprache (z. B.: Java, C, C++) Teilmodul Modellierung von Systemen für Teilmodul Softwaretechnik
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Techniken zur Modellierung von HW / SW-Systemen auf Basis des objektorientierten Paradigmas, d.h. objektorientierte Analyse, objektorientiertes Design, objektorientierte Implementierung unter Verwendung der Unified Modeling Language (UML) anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden können von einem Anforderungsdokument ausgehend ein objektorientiertes Analysemodell des Systems erstellen. Darauf aufbauend sind sie in der Lage, unter Verwendung gängiger Entwurfsprinzipien bzw. -architekturen und unter Einsatz typischer Entwurfsmuster ein objektorientiertes Entwurfsmodell abzuleiten. Darüber hinaus wissen die Teilnehmer, wie ein objektorientiertes Entwurfsmodell mittels einer höheren Programmiersprache zu implementieren ist. Durch die Teilnahme am Praktikum sind die Studierenden befähigt, unter Verwendung der erlernten Techniken kleinere Anwendungen gemäß des objektorientierten Paradigmas zu realisieren.</p> <p>Im Rahmen eines im Team durchzuführenden Software-Entwicklungsprojekts, bei dem der Dozent die Rolle des Projektleiters und die Studierenden unterschiedliche Rollen im SW-Entwicklungsteam einnehmen, sollen die Studierenden die in vorangegangenen Lehrveranstaltungen zur OOA, OOD und OOP erworbenen Kompetenzen auf neue Problemstellungen und unter realen Projektbedingungen zur Anwendung bringen. Nach Teilnahme an der Lehrveranstaltung können die Studierenden die Ziele, Aufgaben und Ergebnisse der einzelnen Phasen eines SW-Entwicklungsprojektes nennen und verschiedene Vorgehensmodelle beschreiben. Sie sind in der Lage, Software als Produkt nach ingenieurmäßiger Vorgehensweise zu entwickeln. Speziell können sie die Methoden und Produkte eines objektorientierten SW-Entwicklungsprojektes anwenden bzw. erstellen. Sie können sich das für die Lösung eines Problems erforderliche Wissen selbstständig aneignen. Die Studierenden sind in der Lage, teamfähig zu handeln und eigene Arbeitsergebnisse, erworbene Erkenntnisse sowie auftretenden Probleme sowohl schriftlich als auch mündlich angemessen zu kommunizieren. Durch die direkte Erfahrung können sie die in realen Projektsituationen auftretenden methodischen Problematiken und sozialen Spannungsfelder auf deren Einfluss auf den Projektablauf beurteilen und hierfür Lösungsstrategien zu entwickeln.</p>
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	If, IIc+d, IIIa+b+d+e

Inhalt	<p>Modellierung von Systemen: Grundlagen der Objektorientierung Unified Modeling Language (UML) Objektorientierte Analyse (OOA): "Was" ist zu entwickeln? Objektorientiertes Design (OOD): "Wie" kann das "Was" realisiert werden? Grundlegende Analyse- und Entwurfsmuster (Analysis & Design Patterns) Grundtypen von Software-Architekturen Prinzipien der objektorientierten Implementierung in Quellcode.</p> <p>Softwaretechnik: Vorgehensweisen und Methoden der Software-Technik (Begriffe, Prozessmodelle, Konfigurationsmanagement, Projektmanagement); Planungsphase (Lastenheft, Aufwandsschätzung, etc.), Definitionsphase (Pflichtenheft, OOA-Modell, etc.), Entwurfsphase (Architekturmodelle, Frameworks, etc.), Implementierungsphase (Programmrichtlinien, integrierte Dokumentation, etc.), Abnahme- und Einführungsphase, SW-Test</p> <p>Die Studierenden sollen als Projektteam anhand eines vorgegebenen Lastenheftes unter Führung eines Projektleiters (Dozent) in unterschiedlichen Rollen ein Softwareprodukt stufenweise nach einem vereinfachten Vorgehensmodell entwickeln. Hierzu sind folgende Artefakte zu erstellen: Pflichtenheft, OOA-Modell, Benutzungsoberfläche, SW-Architektur (OOD-Modell), Quellcode mit integrierter Dokumentation, Lauffähige Software, QS-Plan, Abnahmetestprozeduren, Abnahmeprotokoll</p>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	<p>Prüfungsleistung: TN für Praktikum Modellierung von Systemen und Praktikum Softwaretechnik und Teilmodulprüfung als Klausur oder Mündliche Prüfung, Dauer 90 Minuten bzw. 30 Minuten oder Ausarbeitung für jeweils Modellierung von Systemen und Softwaretechnik</p>
Medien	<p>Beamer, Tafel, praktische Übungen am PC, Flipchart, Zusätzliche Materialien werden über die eLearning-Plattform Moodle bereitgestellt</p>
Literatur	<p>Folienkopien: Prof. Dr. Hagen Voß</p> <p>B. D. McLaughlin: Objektorientierte Analyse und Design von Kopf bis Fuß, Verlag O' Reilly, 2007 E. Freeman: Entwurfsmuster von Kopf bis Fuß, Verlage O' Reilly, 2005 O. Kecher: UML 2.0 – Das umfassende Handbuch: Galileo Computing, 2006</p> <p>Software: UMLet: Free UML Tool for fast UML Diagrams, Lizenz: OSS, GPL Eclipse SDK: Integrierte Entwicklungsumgebung, Lizenz: OSS, GPL Java Standard Edition: Entwicklungspaket für die Programmiersprache Java, Lizenz: OSS, GPL</p> <p>Heide Balzert: Lehrbuch der Objektmodellierung, Spektrum Akademischer Verlag Helmut Balzert: Lehrbuch der Software-Technik - Software-Entwicklung, Spektrum Akademischer Verlag Helmut Balzert: Lehrbuch der Software-Technik - Softwaremanagement, Spektrum Akademischer Verlag Brett D. McLaughlin, Gary Pollice, David West: Objektorientierte Analyse und Design von Kopf bis Fuß, O'Reilly Helmut Balzert: Java: Objektorientiert programmieren: Vom objektorientierten Analysemodell bis zum objektorientierten Programm, W3L GmbH</p>

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Mikroprozessortechnik II

Modulbezeichnung	Mikroprozessortechnik II
Kürzel	uPT II
Lehrveranstaltungen	Mikroprozessortechnik II
Studiensemester	Vollzeit: 5. Sem. (WS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg;
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg; N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik für die Studienschwerpunkte Energie und Automation und Information und Kommunikation sowie Pflichtmodul des Studienschwerpunktes Allgemeine Elektrotechnik
Lehrform/SWS	2 V + 3 P
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h Präsenzaufwand*: 64 h Selbststudienanteil: 86 h
Leistungspunkte	5 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Mikroprozessortechnik I
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist es, verbreitetes und vertieftes Wissen auf dem Gebiet der Mikrocontroller-Technik und ihrer praktischen Anwendungen zu erlangen, so wie es den heutigen Stand der Technik darstellt. Die Studierenden sind in der Lage, ein komplettes Mikrocontroller-System zu entwerfen, aufzubauen und in Betrieb zu nehmen. Sie können praxisnahe Aufgabenstellungen damit bewältigen. Die Studierenden kennen die Grundlagen des I2C-Busses und weiterer externer Peripherie-Einheiten.</p> <p>Durch das begleitende Praktikum haben sie zusätzlich Kenntnisse über weitergehende Kernanwendungen aus der Mikrocontroller-Technik erworben. Darüber hinaus können die Studierenden fachbezogene Aufgabenstellungen, Probleme und Lösungen schriftlich und mündlich formulieren und kommunizieren sowie im Team verantwortlich Beiträge zu ihrer Lösung beisteuern.</p> <p>Betreffend die Kernkompetenzen auf den Gebieten ingenieurwissenschaftliche Methoden und ingenieurmäßiges Entwickeln, Ingenieurpraxis und Produktentwicklung haben die Studierenden ihre Kenntnisse und Fähigkeiten weiter vertieft und gefestigt.</p>
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	If, IIa+b+c+d, IIIa+b+d
Inhalt	Der I2C-Bus, weitere externe Peripherie-Einheiten: RTC, LC-Display, D/A-Wandler, Entwicklung, Aufbau und Test eines eigenen Mikrocontroller-Systems.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: TN für Praktikum Mikroprozessortechnik II und Klausur, Dauer 90 Minuten
Medien	Beamer, Tafel, begleitende Unterlagen zur Vorlesung, Projektaufgaben. Informationen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur	vom Berg, B., Groppe, P.: Mikrocontroller leicht gemacht. N.N.

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Systemtheorie und Schaltungen der Kommunikationstechnik

Modulbezeichnung	Systemtheorie und Schaltungen der Kommunikationstechnik
Kürzel	TSK
Lehrveranstaltungen	Signal- und Systemtheorie Schaltungen der Kommunikationstechnik
Studiensemester	Vollzeit: Signal- und Systemtheorie 4. Sem. (SS), Schaltungen der Kommunikationstechnik 5. Sem. (WS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik, Studienschwerpunkt Information und Kommunikation
Lehrform/SWS	Signal- und Systemtheorie: 2V, 1Ü Schaltungen der Kommunikationstechnik: 2V, 1Ü, 1P
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 300 h Präsenzaufwand*: 128 h Selbststudienanteil: 172 h
Leistungspunkte	10 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlagen der Nachrichtentechnik, Übertragungstechnik und EMV
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können periodische und nichtperiodische Signale im Zeit- und Frequenzbereich über die Fouriertransformation ineinander abbilden und Signale und Netzwerke miteinander verknüpfen. Dabei sind sie in der Lage, praxisrelevante Signalveränderungen, wie z.B. Frequenz- oder Zeitverschiebung, mathematisch zu erfassen und aus den Ergebnissen Rückschlüsse auf die Anwendung zu ziehen. Sie können vermittelte Kenntnisse der Leitungstheorie in praktische Anwendungen umsetzen. Die Studierenden sind unter Einbezug der Antennen in der Lage, einen Funkkanal zu entwerfen. Sie kennen die Signalverarbeitungsverfahren von Kommunikationsgeräten der Hochfrequenztechnik und können die entsprechenden Schaltungen dimensionieren.
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	If, IIa+b+d, IIIa
Inhalt	<u>Signal- und Systemtheorie</u> Signal- und Systemanalyse (50%): Anwendung der Fourier-Transformation, Sätze der Fourier-Transformation, Signale und ihre Fourier-Transformierte, Übertragungsfunktion, Impulsantwort und Sprungantwort linearer zeitinvarianter Systeme, Spektrum pulsmodulierter Schwingungen Theorie der Signalübertragung auf Leitungen (25%): Leitungsgleichungen, Lösung für sinusförmige Signalgrößen, Wellenwiderstand, Ausbreitungskonstante, Reflexion, stehende Wellen, Impedanztransformation Funksignalübertragung und Antennen (25%): Funksignalübertragung, Funkwegdämpfungsrechnung, Freiraumdämpfung, Grundbegriffe der Antennentheorie <u>Schaltungen der Kommunikationstechnik</u> Verstärkerdimensionierung (40%): Verstärkerdimensionierung mit Vierpol-Ersatzschaltbildern, Betriebskennwerte von Verstärkern, Verstärkertypen (selektive / Breitband-, Kleinsignal- / Großsignalverstärker), Kühlkörperberechnung Empfangstechnik (20%): Geradeempfänger, Überlagerungsempfänger, Kenngrößen HF-Schaltungstechnik (30%): HF-/ZF-Verstärker, Hochfrequenz-Filtertechnologien, Mischer, Oszillatoren, Phase Locked Loop (PLL), Direct Digital Synthesis (DDS), Demodulatoren, integrierte Schaltungen für HF-Anwendungen Software Defined Radio (10%): Einführung, Realsierungsformen, Anforderungen und spezielle Schaltungstechnik Parallel durchgeführtes Praktikum mit 5 Versuchen zu den Themen Filter- und Schaltungstechnik sowie Modulation und Demodulation,
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: TN für Praktikum Schaltungen der Kommunikationstechnik und Klausur oder Mündliche Prüfung, Dauer 180 Minuten bzw. 30 Minuten
Medien	Beamer, Tafel, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Formelsammlung, Versuchsanleitungen für Praktikum Informationen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur	Vogt, K.: Skriptum Signal- und Systemtheorie, THGA zu Bochum

	Vogt, K.: Skriptum Schaltungen der Kommunikationstechnik, THGA zu Bochum Herter, E., Lörcher, W.: Nachrichtentechnik, Carl - Hanser - Verlag Meinke, H. H.; Gundlach, F.-W.: Taschenbuch der Hochfrequenztechnik, Springer - Verlag Tietze, U.; Schenk, C.: Halbleiter-Schaltungstechnik, Springer – Verlag
--	--

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Mikroprozessortechnik II

Modulbezeichnung	Mikroprozessortechnik II
Kürzel	uPT II
Lehrveranstaltungen	Mikroprozessortechnik II
Studiensemester	Vollzeit: 5. Sem. (WS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg;
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg; Dr.-Ing. Michael Bendrat
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik für die Studienschwerpunkte Energie und Automation und Information und Kommunikation sowie Pflichtmodul des Studienschwerpunktes Allgemeine Elektrotechnik
Lehrform/SWS	2 V + 3 P
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h Präsenzaufwand*: 64 h Selbststudienanteil: 86 h
Leistungspunkte	5 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Mikroprozessortechnik I
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist es, verbreitetes und vertieftes Wissen auf dem Gebiet der Mikrocontroller-Technik und ihrer praktischen Anwendungen zu erlangen, so wie es den heutigen Stand der Technik darstellt. Die Studierenden sind in der Lage, ein komplettes Mikrocontroller-System zu entwerfen, aufzubauen und in Betrieb zu nehmen. Sie können praxisnahe Aufgabenstellungen damit bewältigen. Die Studierenden kennen die Grundlagen des I2C-Busses und weiterer externer Peripherie-Einheiten.</p> <p>Durch das begleitende Praktikum haben sie zusätzlich Kenntnisse über weitergehende Kernanwendungen aus der Mikrocontroller-Technik erworben. Darüber hinaus können die Studierenden fachbezogene Aufgabenstellungen, Probleme und Lösungen schriftlich und mündlich formulieren und kommunizieren sowie im Team verantwortlich Beiträge zu ihrer Lösung beisteuern.</p> <p>Betreffend die Kernkompetenzen auf den Gebieten ingenieurwissenschaftliche Methoden und ingenieurmäßiges Entwickeln, Ingenieurpraxis und Produktentwicklung haben die Studierenden ihre Kenntnisse und Fähigkeiten weiter vertieft und gefestigt.</p>
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	If, IIa+b+c+d, IIIa+b+d
Inhalt	Der I2C-Bus, weitere externe Peripherie-Einheiten: RTC, LC-Display, D/A-Wandler, Entwicklung, Aufbau und Test eines eigenen Mikrocontroller-Systems.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: TN für Praktikum Mikroprozessortechnik II und Klausur, Dauer 90 Minuten
Medien	Beamer, Tafel, begleitende Unterlagen zur Vorlesung, Projektaufgaben. Informationen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur	vom Berg, B., Groppe, P.: Mikrocontroller leicht gemacht. N.N.

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Module im Teilzeitstudium

Modulbeschreibung Nachrichten- und Übertragungstechnik

Modulbezeichnung	Nachrichten- und Übertragungstechnik
Kürzel	NUeT
Lehrveranstaltungen	Grundlagen der Nachrichtentechnik Praktikum Nachrichtentechnik Übertragungstechnik und EMV
Studiensemester	Teilzeit: Grundlagen der Nachrichtentechnik 7. Sem. (WS), Praktikum Nachrichtentechnik und Übertragungstechnik und EMV: 8. Sem. (SS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat, Prof. Dr.-Ing. Gerd-Jürgen Giefing, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik, Studienschwerpunkte Information und Kommunikation sowie Allgemeine Elektrotechnik, Angleichungsmodul im Masterstudiengang Elektro- und Informationstechnik (nur Grundlagen der Nachrichtentechnik, ohne Praktikum)
Lehrform/SWS	Grundlagen der Nachrichtentechnik: 3V+1Ü+1P Übertragungstechnik und EMV: 2V+1Ü
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 300 h Präsenzaufwand*: 128 h Selbststudienanteil: 172 h
Leistungspunkte	10 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über breite und exemplarisch vertiefte theoretische und praktische Kenntnisse der Nachrichten- und Übertragungstechnik sowie der erforderlichen speziellen Messtechnik. Sie können Signale im Zeit- und Frequenzbereich in der dem jeweiligen Problem optimalen Form mathematisch und messtechnisch darstellen. Sie sind befähigt, Eigenschaften von Netzwerken durch mathematische Modelle zu erfassen und mit der Signaldarstellung zu verknüpfen. Sie kennen praktische Übertragungsmedien der Nachrichtentechnik und ihren Einsatz in Kommunikationssystemen und sind in der Lage, diese zu nutzen. Die Studierenden besitzen Grundlagenwissen über Verfahren der Nachrichtenübertragung und können in Bezug auf praktische Einsatzfälle eine fundierte Auswahl treffen. Die Studierenden sind in der Lage ein Datenübertragungssystem vom Aufnehmer bis zur Ausgabe zu realisieren. Sie kennen übliche Verfahren der Signalanpassung an den Übertragungsweg und das Vorgehen zum Erreichen von EMV. Durch das begleitende Praktikum können die Studierenden auch Probleme und Lösungen schriftlich und mündlich formulieren und kommunizieren sowie im Team verantwortlich und selbständig Beiträge zu ihrer Lösung beisteuern.
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Ie, IIa+b+d, IIIa+d+e
Inhalt	<u>Grundlagen der Nachrichtentechnik</u> Einführung (5%): Definitionen und Aufgaben, Entwicklungsgeschichte, Nachrichtennetze und -dienste Grundbegriffe der Nachrichtentechnik (5%): Pegel und Dämpfung, Hilfsmittel zur Systembeschreibung, Normung Zeitfunktion und Spektrum (20%): Anwendung der Fourier-Reihe, Darstellung von Signalfunktionen im Zeit- und Frequenzbereich Signalübertragung und -verzerrung durch passive Netzwerke (15%): Übertragungsfunktion, Phasenmaß, Gruppenlaufzeit, verzerrungsfreie Übertragung, ideale Filter, reale RLC-Netzwerke, lineare und nichtlineare Verzerrungen Eigenschaften und Einsatz von Signalübertragungsmedien (35%): Anwendungen in der Telekommunikation, Fernsprechtechnik im Basisband, Kabel und Leitungen mit metallischen Leitern, Lichtwellenleiter, elektromagnetische Wellen, Mobilfunknetze Verfahren für die Nachrichtenübertragung (20%): Amplitudenmodulation, Winkelmodulation, Trägerfrequenztechnik, Pulsmodulation, PCM-Technik, ISDN, FDMA, TDMA, CDMA, Delta-Modulation Praktikum mit 6 Versuchen zu den Themen Fernmeldekabel, Tiefpassfilter-Simulation und -Messungen, Lichtwellenleitertechnik, HF-Bandpassfilter und Modulation / Demodulation <u>Übertragungstechnik und EMV</u> Einführung (5%): Aufbau einer Datenübertragungskette

	<p>Schnittstellen zum technischen Prozess (10%): Fernmelden, Fernmessen, Leitungsüberwachung, Meldungsaufnehmer, Meldungsausgabe (Warten), Messwerterfassung, Anschaltung von Messwertaufnehmern, Einheitssignale, fernsteuerbare Aktoren</p> <p>Signalumsetzer (20%): U/f – Wandler, f/U – Wandler, A/D – Wandler, D/A – Wandler</p> <p>Serielle digitale Datenübertragung (25%): Betriebs- und Verkehrsarten, Pulsmodulation (Abtastung, Quantisierung, Kompanierung mit 13-Segment-A-Kennlinie), Binärmodulation (ASK, FSK, 2PSK, 4PSK, QAM, Übertragungsstandards, OFDM, ADSL)</p> <p>Datenetze (20%): Netztopologien, ISO-OSI-7-Schichtenmodell, Datensicherung, Medium-Zugriffsverfahren, Anwendungsschicht (Objekt-Verzeichnis, Dienstprimitive, MMS, FMS)</p> <p>Elektromagnetische Verträglichkeit (20%): Begriffe, Beeinflussungsmöglichkeiten, EMV-Strategie, Prüfen der Störfestigkeit von Geräten und Anlagen, Überprüfung der Grenzwerte von Störemissionen, Maßnahmen gegen störende Beeinflussungen, gesetzliche Bestimmungen</p>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: TN für Praktikum Nachrichtentechnik und Klausur oder Mündliche Prüfung, Dauer 150 Minuten bzw. 30 Minuten
Medien	Beamer, Tafel, Skriptum, Übungsaufgaben mit Lösungsempfehlung, Formelsammlung Informationen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur	<p><u>Grundlagen der Nachrichtentechnik</u></p> <p>Vogt, K.: Skriptum Grundlagen der Nachrichtentechnik, THGA zu Bochum</p> <p>Herter, E., Lörcher, W.: Nachrichtentechnik, Carl-Hanser-Verlag</p> <p>Freyer, U.: Nachrichtenübertragungstechnik, Carl-Hanser-Verlag</p> <p>Unger, H.G.: Elektromagnetische Wellen auf Leitungen, Hüthig Verlag</p> <p>Stadtler, E.: Modulationsverfahren, Vogel-Verlag</p> <p>Vogt, K.: Versuchsanleitungen zum Praktikum, THGA zu Bochum</p> <p><u>Übertragungstechnik und EMV</u></p> <p>Vogt, K.: Vorlesungsbegleitende Unterlagen Übertragungstechnik und EMV, THGA zu Bochum</p> <p>Freyer, U.: Nachrichtenübertragungstechnik, Carl-Hanser-Verlag</p> <p>Klostermeyer, R.: Digitale Modulation, Vieweg - Verlag</p> <p>Rodewald, A.: Elektromagnetische Verträglichkeit, Teil 1 und 2, Vieweg-Verlag</p>

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Programmierung I

Modulbezeichnung	Programmierung I
Kürzel	PRG I
Lehrveranstaltungen	Programmierung I
Studiensemester	Teilzeit: 5 Sem. (WS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr. rer. nat. Hubert Welp
Lehrende(r)	Prof. Dr. rer. nat. Hubert Welp, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik, Studienschwerpunkt Allgemeine Elektrotechnik Teilmodul im Modul Programmentwicklung für den Studienschwerpunkt Information und Kommunikation
Lehrform/SWS	2V+2Ü
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h Präsenzaufwand*: 64 h Selbststudienanteil: 86 h
Leistungspunkte	5 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Informatik oder vergleichbare Kompetenzen
Angestrebte Lernergebnisse	Aufbauend auf grundlegende Kenntnisse zur Arbeitsweise eines Computers und der Fähigkeit für einfache Problemstellungen algorithmische Lösungsansätze zu finden, sind die Studierenden nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung in der Lage alle wesentlichen Sprachkonstrukte einer höheren, strukturierten Programmiersprache zu beschreiben, deren Funktionsweise zu verstehen und für gegebene Problemstellungen adäquat auszuwählen und sicher anzuwenden, so dass lauffähige und korrekte Programme entstehen. Im Besonderen sind die Studierenden befähigt bei der Programmierung eine standardisierte, strukturierte Vorgehensweise anzuwenden. Sie können größere Programme unter Anwendung der durch die Programmiersprache zur Verfügung gestellten Konzepte sinnvoll strukturieren. Ferner können Sie die Funktionsweise und die Implementierung einiger für die Informatik wichtiger und typischer Algorithmen und Datenstrukturen erklären und können diese problemadäquat bei der Lösung von Programmieraufgaben auswählen und anwenden. adäquate Auswahl treffen diese problemadäquat anwenden.
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Ic+g, IIa+c
Inhalt	Notationen für Algorithmen und Datenstrukturen; Fundamentale Datenstrukturen (Arrays, Records, Mengen, sequentielle Dateien, etc..) und darauf anzuwendende Such- und Sortieralgorithmen; Rekursive Algorithmen; Dynamische Datenstrukturen; Modulare Programmierung in einer mittelhohen/höheren Programmiersprache
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: Klausur oder mündliche Prüfung, Dauer 120 Minuten
Medien	Beamer, Tafel, PC Skript, Übungsaufgaben mit Lösungen
Literatur	Helmut Herold, Bruno Lurz, Jürgen Wohlrab: Grundlagen der Informatik, Pearson-Studium Ulrich Kaiser, Christoph Kecher: C/C++ - Von den Grundlagen zur professionellen Programmierung, Galileo Press GmbH, Bonn Rolf Isernhagen: Softwaretechnik in C und C++, Carl Hanser Verlag, München

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Digitale Automation

Modulbezeichnung	Digitale Automation
Kürzel	DAT
Lehrveranstaltungen	Digitale Automation
Studiensemester	Teilzeit: 8.Sem. (SS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat
Lehrende(r)	Dr.-Ing. Tatsiana Malechka, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im Studiengang Bachelor Elektro- und Informationstechnik, Schwerpunkt Allgemeine Elektrotechnik Teilmodul im Modul Automatisierungstechnik für den Studienschwerpunkt Energie und Automation
Lehrform/SWS	2V+2Ü
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h Präsenzaufwand*: 64 h Selbststudienanteil: 86 h
Leistungspunkte	5 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden verfügen über erweiterte und exemplarisch vertiefte Kenntnisse aus dem Teilbereich der Anwendung von Mikrorechnern in eingebetteten oder verteilten Automatisierungslösungen. Darüber hinaus kennen die Studierenden besondere Aspekte des Einsatzes von Personalcomputern im industriellen Bereich aber auch für den Entwicklungsprozess und die Laborautomatisierung. Weiterhin werden die Kenntnisse der Industrieautomation um Aspekte der Leittechnik ergänzt.</p> <p>Durch die vermittelten Kenntnisse und Methoden sind die Studierenden in der Lage, den PC oder PC-Systeme für Steuerungs-, Überwachungs-, Messtechnik- und Auswertungs-Aufgaben einzusetzen und die Ankopplung peripherer Komponenten aus Sicht der Hard- und Software auch unter Berücksichtigung von verwendeten Betriebssystemen unter Echtzeitgesichtspunkten vorzunehmen.</p> <p>Aufbauend auf dem Systemgedanken für Automatisierungslösungen und deren Anwendungen erwerben die Studierenden besondere Fertigkeiten für die Konzeption, Entwicklung und Planung energie- und automatisierungstechnischer Anlagen, die Durchführung von Projekten und deren Beschreibung und Dokumentation in anerkannten Formen.</p> <p>Die Studierenden sind zusätzlich befähigt, aktuelle Modellierungs-, Berechnungs-, Entwurfs- Software und Testmethoden für energie- und automatisierungstechnische Probleme auszuwählen und anzuwenden.</p> <p>Die Kenntnisse werden durch selbstständig auszuführende Übungen um besondere Fertigkeiten für die Entwicklung und Anwendung erweitert. Damit sind die Studierenden befähigt, diese Kenntnisse und Fertigkeiten in der Ingenieurpraxis und Entwicklung einzusetzen. Die Übungen vertiefen die Kenntnisse durch an den theoretischen Lehrstoff angepasste Versuche. Im Mittelpunkt steht dort die Herausbildung der fachspezifischen instrumentalen Kompetenz. Sie fördern Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit sowie Teamorientierung durch die Bearbeitung in kleinen Gruppen. Neben Methodenkompetenz wird so auch Sozialkompetenz vermittelt.</p> <p>Die Studierenden sind befähigt, die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten in einen weiterführenden oder angrenzenden anwendungsorientierten Bereich in der Ingenieurpraxis einfließen zu lassen. Sie können darüber hinaus Inhalte und Problemstellungen mit Bezug zum Fachgebiet in mündlicher und schriftlicher Form kommunizieren.</p> <p>Die Lernaktivitäten beziehen sich im Wesentlichen auf aktive Teilnahme an Vorlesungen und Praktikum, dem Studium von Literatur, Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung im Rahmen des Praktikums.</p>
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Ig, IIc+e, IIIa+d
Inhalt	Architektur von Mikrorechnern, PC; Bauformen von Mikrorechnersystemen, PC-Systemen für die Automatisierung; Schnittstellen für Kommunikation und periphere Funktionen,

	Betriebssysteme und Programmierwerkzeuge, PC-Systeme als Komponente in Automatisierungseinrichtungen, PC in der Laborautomatisierung für Steuerung, Erfassung und Auswertung, Programmierübungen in Matlab/Simulink, Labview, WinCC
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: Klausur oder Mündliche Prüfung, Dauer 90 Minuten bzw. 30 Minuten
Medien	Beamer, Tafel, Praxisbericht, Vorlesungsbegleitunterlagen, Übungsaufgaben mit Anleitung und Lösungsempfehlung, Informationen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur	Vorlesungsbegleitunterlagen Prof. Dr. G. Karrasch Hermann, P.: Rechnerarchitektur. Aufbau, Organisation und Implementierung, incl. 64-Bit-Technologie und Parallelrechner Tanenbaum, A.S.: Moderne Betriebssysteme Lauber/Göhner: Prozessautomatisierung

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Automation

Modulbezeichnung	Automation
Kürzel	AUT
Lehrveranstaltungen	Industrieautomation I Gebäudeautomation
Studiensemester	Teilzeit: Gebäudeautomation: 6. Sem. (SS), Industrieautomation I: 7. Sem. (WS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Michael Bendrat
Lehrende(r)	Prof. Dr. Markus Gehnen, Dr.-Ing. Tatsiana Malechka, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul für den Bachelorstudiengang Elektro- und Informationstechnik, Studienschwerpunkt Allgemeine Elektrotechnik
Lehrform/SWS	Industrieautomation I: 3V+2P Gebäudeautomation: 3V+1P
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 360 h Präsenzaufwand*: 144 h Selbststudienanteil: 216 h
Leistungspunkte	12 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden vertiefen und erweitern ihre automatisierungstechnischen Kenntnisse im Bereich industrieller Anwendungen sowie in der Gebäudetechnik. Die Studierenden kennen für beide Bereiche die spezifische Sensorik, Aktorik, Messumformertechnik, Steuerungs- und Regelgerätetechnik sowie Bussysteme und Vernetzungskomponenten. Die Studierenden kennen industrielle Einsatzszenarien sowie die grundlegenden bauphysikalischen Zusammenhänge, die von Bedeutung für Energieeffizienz und Nutzerkomfort im Gebäudebereich sind. Weitere diesbezügliche Kenntnisse betreffen das Zusammenwirken der Gewerke im Gebäude sowie dessen Planung und Auslegung.</p> <p>Die Studierenden können der jeweiligen Aufgabenstellung entsprechend ein geeignetes Automatisierungskonzept erstellen, die Komponenten auswählen, das System aufbauen und betreiben. Dazu verfügen sie über die Kenntnisse zur Programmierung von Steuerungs- und Regelungsgeräten (i.a. SPS) und sie sind in der Lage, entsprechende Konfigurationssoftware für den Aufbau komplexer Systeme zu nutzen. Sie können Netzwerke auf Basis der einschlägigen Bussysteme einrichten und betreiben. In den Praktika haben die Studierenden diese Fertigkeiten exemplarisch auf energie- und automatisierungstechnische Aufgabenstellungen angewendet und eingeübt.</p> <p>Durch das begleitende Praktikum können die Studierenden auch Probleme und Lösungen schriftlich und mündlich formulieren und kommunizieren sowie im Team verantwortlich und selbständig Beiträge zur Problemlösung beisteuern</p>
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Ig, IIc+e, IIIa+d
Inhalt	<p>Industrieautomation I Grundbegriffe und Konzepte der Anlagenautomatisierung, Sensorik, Stellglieder, Regelungstechnik, Speicherprogrammierbare Steuerungen, Kommunikationstechnik, Bussysteme HART, ASi, Profibus, Ethernet.</p> <p>Gebäudeautomation Bauphysikalische Grundlagen insbesondere zu Wärmedämmung, Sonnenschutz, Raumluftbehandlung und Behaglichkeit; Sensorik, u.a. Präsenzmelder, Lichtsensoren Aktorik: u.a. Schalter, Dimmer, Stellantriebe Klimaregelung Drahtgebundene Bussysteme, u.a. KNX, LON, BACnet, funkbasierte Lösungen wie EnOcean, ZigBee, ZWave</p>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: TN Praktikum Industrieautomation I und Gebäudeautomation und Klausur oder Mündliche Prüfung, Dauer 90 Minuten bzw. 30 Minuten
Medien	Beamer, Tafel, Praxisbericht, Vorlesungsbegleitunterlagen, Praktikumsaufgaben mit Anleitung, Informationen werden auf der Lernplattform Moodle angeboten

Literatur	<p> Industrieautomation I Vorlesungsbegleitunterlagen Prof. Dr.-Ing. Günter Karrasch Praktikumsanleitungen Olsson/Pisani: Steuern, Regeln, Automatisieren: Theorie und Praxis der Prozessleittechnik Strohmarm, G.: Automatisierungstechnik Band 1 und 2 Pohlke, M.: Prozessleittechnik Simic/Hochheimer/Reichwein: Messen, Regeln und Steuern Lauber/Göhner: Prozessautomatisierung Krüsel: Bustechnologien für die Automatisierung Stein: Taschenbuch Rechnernetze Gebäudeautomation Skriptum Prof. Dr.-Ing. Gehnen Dietrich et al.: Bücher zu EIB und LON, Hüthig Verlag Einschlägiges Normenwerk zur Gebäudeautomation und Bussystemen, in jeweils aktueller Auflage </p>
------------------	--

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Energieerzeugung und -übertragung

Modulbezeichnung	Energieerzeugung und -übertragung
Kürzel	EEÜ
Lehrveranstaltungen	Erneuerbare und konventionelle Energien Energieübertragung und -verteilung
Studiensemester	Teilzeit: Erneuerbare und konventionelle Energien: 6. Sem. (SS), Energieübertragung und -verteilung: 5. Sem. (WS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. Markus Gehnen, N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im Studiengang Bachelor Elektro- und Informationstechnik, Studienschwerpunkte Energie und Automation sowie Allgemeine Elektrotechnik, Angleichungsmodul im Masterstudiengang Elektro- und Informationstechnik
Lehrform/SWS	Erneuerbare und konventionelle Energien: 3V, 1Ü Energieübertragung und -verteilung: 4V, 2Ü, 1S
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 390 h Präsenzaufwand*: 176 h Selbststudienanteil: 214 h
Leistungspunkte	13 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN für Seminar Energieübertragung und -verteilung
Empfohlene Voraussetzungen	keine
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Nach der Teilnahme an diesem Modul sind die Studierenden mit den grundlegenden Strukturen der elektrischen Energieversorgung von der Erzeugung bis zur Bereitstellung beim Kunden vertraut. Sie können Fragestellungen zur Auslegung und zum Betrieb elektrischer Netze auch unter besonderer Berücksichtigung dezentraler Einspeiser grundsätzlich bearbeiten. Dabei können sie auch wirtschaftliche Gesichtspunkte berücksichtigen.</p> <p>Nach Teilnahme an der Lehrveranstaltung Erneuerbare und konventionelle Energien überblicken die Studierenden die Primärenergiequellen für die Erzeugung von elektrischer Energie. Sie kennen die spezifischen Besonderheiten der verschiedenen regenerativen und konventionellen Energieerzeuger hinsichtlich ihrer Verfügbarkeit und Einbindung in den Netzbetrieb.</p> <p>Nach Teilnahme an der Lehrveranstaltung Energieübertragung und -verteilung kennen die Studierenden die Grundzüge von Struktur und den stationären Betrieb elektrischer Energieübertragungs- und verteilnetze. Sie können den Aufbau und die Arbeitsweise der wesentlichen Betriebsmittel im elektrischen Netz charakterisieren. Die Studierenden können Berechnungsverfahren für den stationären Betrieb von Netzen im ungestörten wie im gestörten Fall anwenden. Zu dieser Lehrveranstaltung gehört ein Seminar, in dem die Studierenden die erworbenen fachlichen Kompetenzen um die Fertigkeit zu zielorientierter Recherche in einem unbekanntem, wenn auch überschaubarem Themenfeld erweitern. Sie können Inhalte in klarer und eindeutiger Weise in mündlicher und schriftlicher Form kommunizieren.</p>
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	Ig, IIa+c+d+e, IIIa+d
Inhalt	<p>Erneuerbare und konventionelle Energien: Konventionelle Kraftwerke: Dampfkreislauf, Kraftwerkskomponenten, Eigenbedarf, Regelbarkeit; Windkraftanlagen, Photovoltaik, Wasserkraftwerke, weitere regenerative Energieerzeuger</p> <p>Energieübertragung und -verteilung: Netzstrukturen der elektrischen Energieversorgung, Dreiphasensysteme, Aufbau und Betriebsverhalten wichtiger Betriebsmittel wie Freileitungen, Kabel oder Schalter, symmetrische und unsymmetrische Fehler, Sternpunktbehandlung, Schutzsysteme</p>
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: TN für Seminar Energieübertragung und -verteilung und Klausur oder Mündliche Prüfung, Dauer 120 Minuten bzw. 30 Minuten
Medien	Beamer, Tafel, Overheadprojektor, Praxisbericht, Skriptum, Übungsaufgaben, Informationen in Teilen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur	Skriptum Prof. Dr.-Ing. Gehnen

	Flosdorf, R., Hilgarth, G.: Elektrische Energieverteilung, Teubner Verlag Heuck, Dettmann: Elektrische Energieversorgung, Vieweg-Verlag Knies, Schierack: Elektrische Anlagentechnik, Hanser Verlag Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer Verlag Ausgewählte Fachveröffentlichungen und weitere Quellen nach Ansage; in jeweils aktueller Auflage
--	---

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen

Modulbeschreibung Mikroprozessortechnik II

Modulbezeichnung	Mikroprozessortechnik II
Kürzel	uPT II
Lehrveranstaltungen	Mikroprozessortechnik II
Studiensemester	Teilzeit: 6. Sem. (SS)
Modulverantwortlicher	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg;
Lehrende(r)	Prof. Dr.-Ing. Bernd vom Berg; N.N.
Sprache	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul im Studiengang Bachelor Elektro- und Informationstechnik für die Studienschwerpunkte Energie und Automation und Information und Kommunikation sowie Pflichtmodul für den Studienschwerpunkt Allgemeine Elektrotechnik
Lehrform/SWS	2 V + 3 P
Arbeitsaufwand	Gesamtarbeitsaufwand: 150 h Präsenzaufwand*: 64 h Selbststudienanteil: 86 h
Leistungspunkte	5 LP
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN für Praktikum Mikroprozessortechnik II
Empfohlene Voraussetzungen	Mikroprozessortechnik I
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Ziel der Lehrveranstaltung ist es, verbreitetes und vertieftes Wissen auf dem Gebiet der Mikrocontroller-Technik und ihrer praktischen Anwendungen zu erlangen, so wie es den heutigen Stand der Technik darstellt. Die Studierenden sind in der Lage, ein komplettes Mikrocontroller-System zu entwerfen, aufzubauen und in Betrieb zu nehmen. Sie können praxisnahe Aufgabenstellungen damit bewältigen. Die Studierenden kennen die Grundlagen des I2C-Busses und weiterer externer Peripherie-Einheiten.</p> <p>Durch das begleitende Praktikum haben sie zusätzlich Kenntnisse über weitergehende Kernanwendungen aus der Mikrocontroller-Technik erworben. Darüber hinaus können die Studierenden fachbezogene Aufgabenstellungen, Probleme und Lösungen schriftlich und mündlich formulieren und kommunizieren sowie im Team verantwortlich Beiträge zu ihrer Lösung beisteuern.</p> <p>Betreffend die Kernkompetenzen auf den Gebieten ingenieurwissenschaftliche Methoden und ingenieurmäßiges Entwickeln, Ingenieurpraxis und Produktentwicklung haben die Studierenden ihre Kenntnisse und Fähigkeiten weiter vertieft und gefestigt.</p>
Bezug zu übergeordneten Lernzielen (S. 16 ff)	If, IIa+b+c+d, III a+b+d
Inhalt	Der I2C-Bus, weitere externe Peripherie-Einheiten: RTC, LC-Display, D/A-Wandler, Entwicklung, Aufbau und Test eines eigenen Mikrocontroller-Systems.
Studien-/Prüfungsleistungen/Prüfungsformen	Prüfungsleistung: TN für Praktikum Mikroprozessortechnik II und Klausur, Dauer 90 Minuten
Medien	Beamer, Tafel, begleitende Unterlagen zur Vorlesung, Projektaufgaben. Informationen angeboten auf der Lernplattform Moodle
Literatur	vom Berg, B., Groppe, P.: Mikrocontroller leicht gemacht. N.N.

* Berechnungsgrundlage: 16 Semesterwochen, der Präsenzaufwand kann sich durch Blended Learning verringern und der Selbststudienanteil erhöhen