



# Modulhandbuch Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen

Fakultät für Informatik und Ingenieurwesen

TH Köln

Stand 15. April 2021 (V.11)

# Inhalt

<b>I</b>	<b>Was Sie hier lernen: Vermittelte Kompetenzen und Studienverlauf .....</b>	<b>4</b>
1	Studiengangbeschreibung .....	4
2	Absolvent*innenprofil .....	5
2.1	Zielprofil .....	5
2.2	Spätere Handlungs- und Arbeitsfelder von Wirtschaftsingenieur*innen .....	5
2.3	Detailliertere Qualifikationsziele .....	7
3	Verbindung der Kompetenzen mit gelehrt Fächern (Modulmatrix).....	9
4	Studienverlaufsplan Vollzeit.....	10
5	Studienverlaufsplan Teilzeit .....	11
6	Prüfungsliste .....	12
<b>II</b>	<b>Modulbeschreibungen.....</b>	<b>13</b>
1	Grundstudium .....	13
1.1	Mathematik.....	13
1.2	Einführung in die Elektrotechnik.....	15
1.3	Einführung in die Mechanik.....	16
1.4	Physik .....	18
1.5	Informatik .....	19
1.6	Wissenschaftliches Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit.....	21
1.7	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre .....	22
2	Hauptstudium – allgemein.....	23
2.1	Betriebliches Rechnungswesen .....	23
2.2	Marketing I .....	25
2.3	Statistik .....	26
2.4	Wirtschaftsrecht .....	27
2.5	Organisation und Management.....	29
2.6	Projektmanagement .....	30
2.7	Qualitätsmanagement .....	32
2.8	Unternehmenslogistik.....	33
2.9	Controlling .....	34
2.10	Finanzierung & Investition.....	36
2.11	Kommunikation und Führung .....	37
2.12	Wirtschaftsenglisch .....	39
2.13	Unternehmensplanspiel.....	40
3	Hauptstudium – Schwerpunkt Maschinenbau .....	43
3.1	Konstruktionslehre .....	43
3.2	Werkstoffkunde I .....	44
3.3	Fertigungstechnik I (Metall- und Kunststoffverarbeitung) .....	46
3.4	Werkstoffkunde II .....	48
4	Hauptstudium – Schwerpunkt Elektrotechnik.....	50
4.1	Elektronik .....	50
4.2	Systemtheorie .....	52
4.3	Automatisierungssysteme .....	53
4.4	Messsysteme und Sensorik .....	54
4.5	Elektrische Antriebssysteme .....	55
5	Hauptstudium – Schwerpunkt Umwelttechnik .....	56

5.1	Werkstoffkunde I .....	56
5.2	Grundlagen der Umweltchemie .....	58
5.3	Werkstoffkunde II .....	60
5.4	Grundlagen der Technischen Thermodynamik .....	62
5.5	Zirkuläre Wertschöpfung und Recyclingtechnik .....	63
5.6	Energietechnik und Ressourcenmanagement.....	66
6	Wahlpflichtbereich.....	67
6.1	Arbeits- und Vertragsrecht .....	67
6.2	Arbeitswissenschaft/Ergonomie .....	68
6.3	Automatisierte Fertigung .....	70
6.4	CAD mit CATIA V5.....	71
6.5	Elektrische Antriebssysteme .....	73
6.6	Fabrikplanung .....	74
6.7	Fertigungstechnik II.....	75
6.8	Führungs- und Verhaltenskompetenzen I und II .....	77
6.9	Grundlagen der Technischen Thermodynamik .....	79
6.10	Grundlagen des Umweltrechts .....	80
6.11	Marketing II .....	82
6.12	Operations Research .....	83
6.13	Personalführung .....	84
6.14	Produktentwicklung .....	86
6.15	Programmieren .....	87
6.16	Prozessleittechnik .....	89
6.17	Spezielle Werkstoffkunde der polymeren Werkstoffe .....	91
6.18	Spezielle Werkstoffkunde der Metalle .....	92
6.19	Steuer- und Regelungstechnik .....	93
6.20	Steuern und Regeln in der Umwelttechnik .....	95
6.21	Strömungslehre.....	96
6.22	Technik und Bildung.....	99
6.23	Wissenschaftliches Rechnen (Numerische Mathematik).....	100
7	Praxissemester .....	101
7.1	Praxissemester .....	101
8	Bachelorarbeit.....	102
8.1	Bachelorarbeit .....	102
8.2	Kolloquium zur Bachelorarbeit .....	104

# I Was Sie hier lernen: Vermittelte Kompetenzen und Studienverlauf

## 1 Studiengangbeschreibung

Der Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen bildet Studentinnen und Studenten aus, die **zwischen Technik und Wirtschaft vermitteln** können. Das interdisziplinäre, praxis- und projektorientierte Studium verbindet technische, mathematische, integrative und wirtschaftswissenschaftliche Inhalte sowie psychologische Aspekte der Führung und Kommunikation. Das Studium gibt den späteren Wirtschaftsingenieur\*innen die Grundlagen dafür, technische und kommerzielle Anforderungen zu verstehen und in Lösungen zu verbinden.

Der Studiengang wird seit dem Jahr 2000 am Campus Gummersbach angeboten und entstand in enger Kooperation mit Praxisvertretern wie oberbergischen Firmen sowie der Industrie und Handelskammer (IHK Köln). Die **Verbindung mit der Praxis** besteht fort durch den Förderverein des Campus Gummersbach.

Das Studium gliedert sich in Grund- und Hauptstudium und orientiert sich inhaltlich an den vom Fakultäten- und Fachbereichstag Wirtschaftsingenieurwesen e. V. herausgegebenen „Qualifikationsrahmen Wirtschaftsingenieurwesen“.

Im zweisemestrigen **Grundstudium**, welches gemeinsam mit den anderen ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiengängen stattfindet, erwerben die Studierenden ein breit angelegtes, technisches Basiswissen. Dazu gehören die Grundlagenfächer Physik, Einführung in die Mechanik und Elektrotechnik. Bereits in dieser frühen Studienphase erweitern interdisziplinär angelegte Fächer wie Betriebswirtschaftslehre und Informatik sowie eine Einführung in die Projektarbeit die Fachkompetenzen der Studierenden.

Im **Hauptstudium** vertiefen und ergänzen die Studierenden ihr disziplinäres Basiswissen und wenden dieses im Rahmen von hochschulinternen oder externen Projekten an. Letztere werden in Kooperation mit Firmen durchgeführt. In diesem Studienabschnitt können die Studierenden aus drei Studienschwerpunkten wählen: Maschinenbau, Elektrotechnik/Automatisierungstechnik und (neu) Umwelttechnik. Die Studienschwerpunkte unterscheiden sich im Studiengang in den technischen Modulen des Hauptstudiums. Fächer wie Betriebswirtschaftslehre, Statistik, Marketing, Wirtschaftsrecht, Qualitätsmanagement, Wirtschaftsenglisch, Organisation und Management, Unternehmenslogistik, Finanzierung und Investition, Projektmanagement, Kommunikation und Führung, Unternehmensplanspiel sowie Controlling sind verbindlich für alle Studierenden.

Je nach **Schwerpunkt** werden technische Inhalte angeboten wie speziell für Maschinenbauer Werkstoffkunde, Konstruktionslehre, Fertigungstechnik, für Elektrotechniker Elektronik, Systemtheorie, Messsysteme und Sensorik, elektrische Antriebe und Automatisierungssysteme sowie für Umwelttechniker Werkstoffkunde, Umweltchemie, Grundlagen der technischen Thermodynamik, zirkuläre Wertschöpfung und Recyclingtechnik sowie Energietechnik und Ressourcenmanagement. Aus einem Schwerpunktkatalog können zudem zwei bis vier Fächer frei gewählt werden, wobei jeweils zwei der spezifischen technischen Fachrichtung entsprechen müssen. Im Hauptstudium können die Studierenden ein fakultatives Praxissemester absolvieren, um die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen zu reflektieren und auszuwerten. Integriert in die fachspezifischen Kompetenzen werden Methoden-, Sozial- und Selbstkompetenzen.

Das **projektorientierte Arbeiten** beginnt bereits im ersten Semester und zieht sich durch das gesamte Studium. Das Arbeiten im Team im Rahmen praktisch durchgeführter Versuche oder fachübergreifender Projekte, das damit erforderliche Zeitmanagement, die Präsentation von Ergebnissen und das Lösen von Konflikten in der Gruppe – um nur einige Aspekte zu nennen – fördern von Anfang an die Sozial- und Selbstkompetenz. Wirtschaftsingenieure werden aufgrund ihrer Schnittstellenqualifikation durchgehend nachgefragt und werden in allen Unternehmensfunktionen eingesetzt: im Management, in der Produktionsleitung, im Controlling, in der Logistik, der Materialwirtschaft und im Einkauf, in arbeitswissenschaftlichen Aufgabengebieten sowie im Beratungsbereich.

## 2 Absolvent\*innenprofil

### 2.1 Zielprofil

Absolvent\*innen des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsingenieurwesen sind in der Lage, aufgrund einer breit gefächerten Ausbildung mit selbstgewählten Schwerpunkten, in den Natur- und Ingenieurwissenschaften einerseits und den Wirtschaftswissenschaften andererseits bedeutsame technisch und ökonomisch zusammenhängende Fragestellungen zu erkennen, wissenschaftlich-methodisch und praktisch-angewandt zu bearbeiten und Lösungen sowohl zu finden als auch im Unternehmenskontext erfolgreich zu kommunizieren und zu realisieren. Sie finden ihren Arbeitsplatz in den Schnittstellen zwischen Technik und Betriebswirtschaft, so zum Beispiel im technischen Vertrieb, Beschaffungsabteilungen, Controlling oder vergleichbaren Aufgabefeldern und sind befähigt, in Teams zu arbeiten, diese zu koordinieren und zu führen.

### 2.2 Spätere Handlungs- und Arbeitsfelder von Wirtschaftsingenieur\*innen

#### a) Handlungsfelder

Wirtschaftsingenieur\*innen sollen in der Lage sein, sowohl technische Strukturen und Abläufe in einem Unternehmen als auch wirtschaftliche und organisatorische Aspekte in Zusammenhängen zu sehen, zu koordinieren und zu optimieren, ebenso wie die unterschiedlichen Denk- und Arbeitsweisen der Kollegen und Mitarbeiter aus den verschiedenen technischen und wirtschaftswissenschaftlichen Disziplinen (Handlungsfelder).

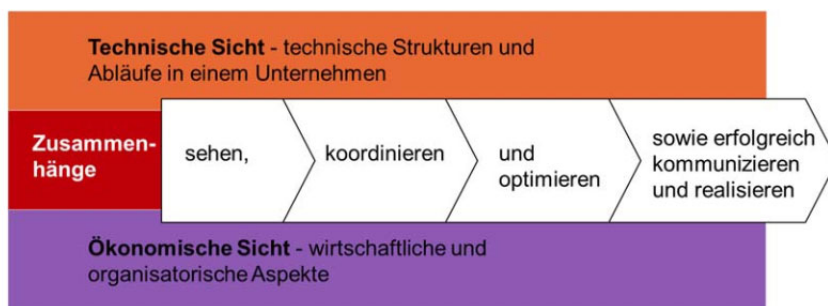


Abbildung 1: Handlungsfelder.

Durch ihre Qualifikation sind Absolvent\*innen in der Lage, die notwendigen Begriffe beider akademischen Bereiche zu beherrschen und als Vermittler, bisweilen als "Übersetzer" aufzutreten. Zu nennen wären sämtliche Einkaufs- und Vertriebstätigkeiten im industriellen Umfeld sowie Projektierung, Logistik, Arbeitsvorbereitung und Produktionsleitung, aber auch diverse Leitungsfunktionen, in denen unternehmerische Führung und Mitarbeiterführung in

technikdominierten Bereichen in den Vordergrund treten. In dynamischen Organisationen tritt dabei neben die Führungsaufgabe mit klassischer Personalverantwortung zunehmend die Tätigkeit der Projektleitung bzw. des Projektmanagements.

Daneben übernehmen Wirtschaftsingenieurinnen und Wirtschaftsingenieure zunehmend Aufgabenfelder, die traditionell eher von kaufmännisch ausgebildeten Berufsgruppen besetzt werden, wie etwa betriebsorganisatorische Tätigkeiten, Controlling etc.

*b) Typische Arbeitsfelder*

Die Vielfalt der Tätigkeiten und Branchen, in denen Wirtschaftsingenieure der Fakultät 10 tätig sein möchten oder schon sind, wird auch durch die aktuelle Studierenden- und Absolventenbefragung von Mai 2019 bestätigt. Die nachstehenden Diagramme zeigen sowohl die beruflichen Präferenzen der Studierenden als auch die Tätigkeiten bzw. Betätigungsfelder und Branchen der Absolventen des Studiengangs ‚Wirtschaftsingenieurwesen‘.

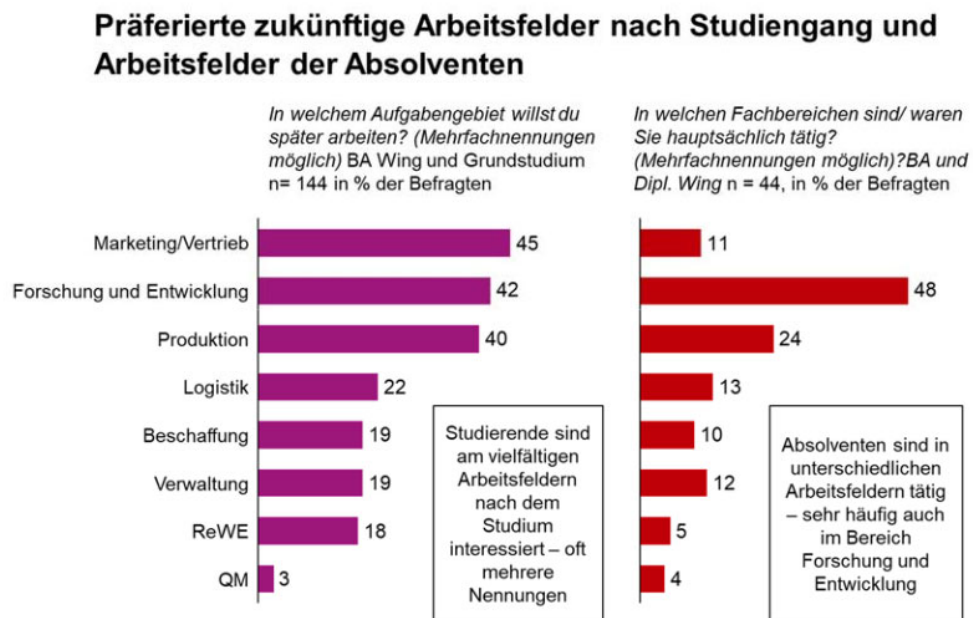


Abbildung 2: Präferierte zukünftige Arbeitsfelder der aktuellen Studierenden (n=144) und reale Tätigkeitsfelder der Absolventen (n=44), Umfrage im Mai 2019.

## Branche nach Studium

*In welcher Branche sind Sie, nach Abschluss Ihres Studiums, hauptsächlich tätig?  
(Mehrfachnennungen möglich)?, BA und Dipl. WIng n = 41, in % der Befragten*

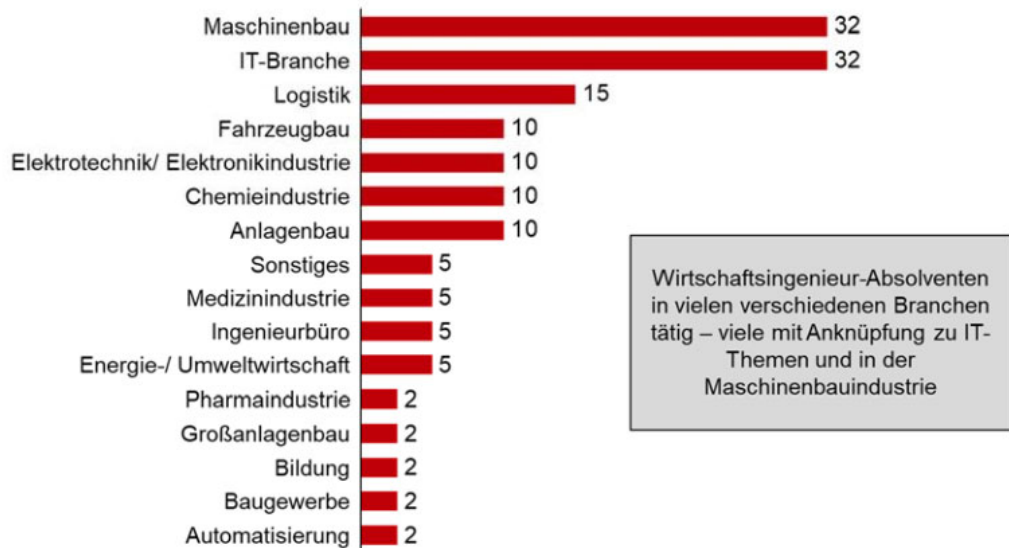


Abbildung 3: Branchenzugehörigkeit der Unternehmen der Absolventen (n=44), Umfrage im Mai 2019.

### 2.3 Detailliertere Qualifikationsziele

Dieses Absolvent\*innenprofil erfordert sowohl ein interdisziplinäres Studium als auch die integrative Verzahnung der Studieninhalte aus den unterschiedlichen Kerngebieten der Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften, aber insbesondere des Integrationsbereichs. Dieser umfasst wissenschaftliche Ansätze und Methoden zur Integration von Technik und Wirtschaft in interdisziplinären Fragestellungen. Die Fächer des Kerngebietes Soft Skills und Fremdsprachen dienen der starken Ausprägung der Sozialkompetenz wie z. B. der Fähigkeiten, technologische und wirtschaftswissenschaftliche Inhalte sowohl interdisziplinär als auch interkulturell zu kommunizieren oder interdisziplinäre und interkulturelle Führungsfunktionen auszuüben. Der Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen ist entlang der Empfehlungen des „Qualifikationsrahmens Wirtschaftsingenieurwesen“ des Fakultäten- und Fachbereichstags Wirtschaftsingenieurwesen e. V. gestaltet und orientiert sich am Qualifikationsprofil von Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs Wirtschaftsingenieurwesen:<sup>1</sup>

#### 1. Wissen und Verstehen

Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über natur- und ingenieur- sowie wirtschaftswissenschaftliche Grundlagen. Damit sind sie befähigt, die in ihrer Arbeitswelt auftretenden Phänomene und Probleme sowie die grundlegenden Prinzipien in Unternehmen zu verstehen und mit methodischer Herangehensweise zu bearbeiten. Die Verzahnung der beiden Grundlagenbereiche erfolgt durch die Integrationsfächer, die eine disziplinübergreifende Integration des Gelernten erschließen und eine methodische Arbeitsweise fördern.

<sup>1</sup> Fakultäten- und Fachbereichstag Wirtschaftsingenieurwesen e. V. (2018): Qualifikationsrahmen Wirtschaftsingenieurwesen, 3. Auflage, S. 36ff.

## 2. Nutzung und Transfer

Bachelor-Absolventinnen und -Absolventen können ihr Fachwissen im MINT-Bereich, im wirtschaftswissenschaftlichen Bereich und im Integrationsbereich auf ihre Tätigkeit im Beruf anwenden und Problemlösungen in ihrem Fachgebiet erarbeiten oder weiterentwickeln.

## 3. Wissenschaftliche Innovationen

Absolventinnen und Absolventen von Bachelorstudiengängen des Wirtschaftsingenieurwesens erwerben Kompetenzen im Bereich des wissenschaftlichen Arbeitens. Sie sind in der Lage, Literaturrecherchen und Recherchen mit elektronischen Medien durchzuführen, Experimente zu planen, durchzuführen und auszuwerten sowie mit Hilfe quantitativer und qualitativer Methoden empirische Daten zu erheben und auszuwerten. Basierend auf ihrem Fachwissen können somit Forschungsfragen bearbeitet werden.

## 4. Kommunikation und Kooperation

Wissensgesellschaft, Digitalisierung und der stetige Wandel der Arbeitswelt stellen vielfältige Anforderungen an die Absolventinnen und Absolventen in der Berufswelt dar. Zu einer verantwortungsvollen Aufgabendurchführung ist eine zielgerichtete Kommunikation und Koordination mit unterschiedlichen Personen oder Gruppen unumgänglich. Insbesondere in einem interdisziplinären Umfeld, in dem Wirtschaftsingenieurinnen und Wirtschaftsingenieure arbeiten, spielen Teamwork und die Fähigkeit zur Kommunikation eine entscheidende Rolle. Diese Qualifikationen stellen auch eine Grundlage für die Übernahme von Führungsaufgaben dar, für die Absolventinnen und Absolventen in besonderem Maße vorbereitet werden sollen.

## 5. Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität

Neben dem Aufbau von Fach- und Methodenkompetenzen ist die Entwicklung der Persönlichkeit von Absolventinnen und Absolventen ein wichtiges Ziel der Hochschulbildung. Besonders bei Wirtschaftsingenieurinnen und Wirtschaftsingenieuren, die das Potenzial haben, Führungsaufgaben übernehmen zu können und unternehmerische Entscheidungen durchzusetzen, sind eine moralische Grundhaltung, Selbstkompetenz und Professionalität wichtige Grundlagen für ein verantwortungsvolles Handeln in Beruf und Gesellschaft.



### 3 Verbindung der Kompetenzen mit gelehrtten Fächern (Modulmatrix)

Der Studiengang hilft Ihnen, technische und ökonomische Sichtweisen einzunehmen und durch Verständnis dieser Zusammenhänge kompetent zu koordinieren, Prozesse zu optimieren und effektiv zwischen Technik und Wirtschaft zu kommunizieren. Wie die folgende Übersicht des Studienverlaufs zeigt, wird in den ersten Semestern verstärkt technisches und ökonomisches Fachwissen aufgebaut (orange, lila) und später stärker die fachübergreifende Anwendung (rot) geübt.

Wirtschaftsingenieurwesen				ECTS	Was lernen Sie hier jeweils?												
Studienschwerpunkt					Sichtweisen			Kompetenzen			Qualifikationsziele						
Sem.	Modul	Maschinenbau MA	Elektrotechnik ET	Umwelttechnik UT		Technische Sicht	Ökonomische Sicht	Verbindung Technik/Ökonomie	Zusammenhänge sehen	koordinieren	optimieren	kommunizieren und realisieren	Internationalisierung	Interdisziplinarität	Digitalisierung	Transfer	
																	1.
	2	Elektrotechnik I	5	x					x								
	3	Einführung in die Mechanik I	5	x					x								
	4	Physik I	6	x					x								
	5	Informatik I	4	x					x							x	
	6	Wissenschaftliches Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit		5				x		x		x		x			
2	7	Mathematik II	6	x					x	x							
	8	Elektrotechnik II	5	x					x	x							
	9	Einführung in die Mechanik II	5	x					x	x							
	10	Physik II	5	x					x	x							
	11	Informatik II	4	x					x	x	x					x	
	12	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre		5		x			x	x							
3	1	Betriebliches Rechnungswesen		5		x			x	x							
	2	Marketing I		5		x			x	x	x						
	3	Statistik		5				x	x	x							
	4	Wirtschaftsrecht		5		x			x	x							
	5	Konstruktionslehre	Elektronik	Grundlagen der Umweltchemie		x			x	x							
	6	Werkstoffkunde I	Systemtheorie	Werkstoffkunde I		x			x	x							
4	7	Unternehmenslogistik		5		x	x	x	x	x							
	8	Organisation und Management		5		x			x	x	x			x			
	9	Qualitätsmanagement		5		x	x	x	x	x	x			x			
	10	Projektmanagement		5				x	x		x			x			
	11	Fertigungstechnik I	Automatisierungssysteme *	Grundlagen der technischen Thermodynamik		x			x	x						x	
	12	Werkstoffkunde II	Messsysteme und Sensorik	Werkstoffkunde II		x			x	x	x					x	
5	13	Finanzierung und Investition		5			x		x	x							
	14	Kommunikation und Führung		5			x		x	x	x			x			
	15	Wirtschaftsenglisch		5			x						x	x			
	16	Unternehmensplanspiel		5			x	x		x	x			x			x
	17	Controlling		5			x	x	x	x							
	18	1 Schwerpunktmodul MA	Elektrische Antriebssysteme*	Zirkuläre Wertschöpfung und Recycling-technik		x		x	x	x	x	x					
6	Fakultatives Praxissemester			30					x	x	x	x					x
6./7.	19	1 Schwerpunktmodul MA	1 Schwerpunktmodul ET	Energietechnik und Ressourcenmanagement		x		x	x	x	x	x					
	20	2 weitere Schwerpunktmodule		5		x	x	x	x	x	x	x					
	21	Bachelorarbeit und Kolloquium		5		x	x	x	x	x	x	x					
		Summe		15		x	x	x	x	x	x	x					x
		Summe mit Praxissemester		180													
		Summe mit Praxissemester		210													

Abbildung 4: Übersicht des Studienverlaufs nach Kompetenzfeldern.

## 4 Studienverlaufsplan Vollzeit

Wirtschaftsingenieurwesen					
Studienschwerpunkt					
		Maschinenbau MA	Elektrotechnik ET	Umwelttechnik UT	
Sem.	Modul				ECTS
1.					
1	Mathematik I				5
2	Elektrotechnik I				5
3	Einführung in die Mechanik I				5
4	Physik I				6
5	Informatik I				4
6	Wissenschaftliches Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit				5
2					
7	Mathematik II				6
8	Elektrotechnik II				5
9	Einführung in die Mechanik II				5
10	Physik II				5
11	Informatik II				4
12	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre				5
3					
1	Betriebliches Rechnungswesen				5
2	Marketing I				5
3	Statistik				5
4	Wirtschaftsrecht				5
5		Konstruktionslehre	Elektronik	Grundlagen der Umweltchemie	5
6		Werkstoffkunde I	Systemtheorie	Werkstoffkunde I	5
4					
7	Unternehmenslogistik				5
8	Organisation und Management				5
9	Qualitätsmanagement				5
10	Projektmanagement				5
11		Fertigungstechnik I	Automatisierungssysteme *	Grundlagen der technischen Thermodynamik	5
12		Werkstoffkunde II	Messsysteme und Sensorik	Werkstoffkunde II	5
5					
13	Finanzierung und Investition				5
14	Kommunikation und Führung				5
15	Wirtschaftsenglisch				5
16	Unternehmensplanspiel				5
17	Controlling				5
18		1. Schwerpunktmodul MA	Elektrische Antriebssysteme*	Zirkuläre Wertschöpfung und Recyclingtechnik	5
6	Fakultatives Praxissemester				30
6./7.					
19		2. Schwerpunktmodul MA	1. Schwerpunktmodul ET	Energietechnik und Ressourcenmanagement	5
20		3. Schwerpunktmodul	2. Schwerpunktmodul	1. Schwerpunktmodul	5
21		4. Schwerpunktmodul	3. Schwerpunktmodul	2. Schwerpunktmodul	5
	Bachelorarbeit und Kolloquium				15
	Summe				180
	Summe mit Praxissemester				210

\* bei Start im WS, bei Start im SS: Elektrische Antriebssysteme im 4. Semester und Automatisierungssysteme im 5. Semester

Abbildung 5: Studienverlaufsplan Vollzeit.

## 5 Studienverlaufsplan Teilzeit

BA Wirtschaftsingenieurwesen		Studienschwerpunkt				
		Maschinenbau MA	Elektrotechnik ET	Umwelttechnik UT		
Sem.	Modul				ECTS	
1.	Mathematik I				5	20
	Elektrotechnik I				5	
	Einführung in die Mechanik I				5	
	Wissenschaftliches Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit				5	
2	Physik I				6	21
	Informatik I				4	
	Mathematik II				6	
	Elektrotechnik II				5	
3	Einführung in die Mechanik II				5	19
	Physik II				5	
	Informatik II				4	
	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre				5	
4	Betriebliches Rechnungswesen				5	20
	Statistik				5	
	Konstruktionslehre	Elektronik	Grundlagen der Umweltchemie	5		
	Werkstoffkunde I	Systemtheorie	Werkstoffkunde I	5		
5	Marketing I				5	20
	Wirtschaftsrecht				5	
	Unternehmenslogistik				5	
	Fertigungstechnik I	Automatisierungssysteme *	Grundlagen der technischen Thermodynamik	5		
6	Organisation und Management				5	20
	Qualitätsmanagement				5	
	Projektmanagement				5	
	Werkstoffkunde II	Messsysteme und Sensorik	Werkstoffkunde II	5		
7	Finanzierung und Investition				5	20
	Kommunikation und Führung				5	
	Wirtschaftsenglisch				5	
	1. Schwerpunktmodul MA	Elektrische Antriebssysteme*	Zirkuläre Wertschöpfung und Recycling-technik	5		
8	Unternehmensplanspiel				5	20
	Controlling				5	
	2. Schwerpunktmodul MA	1. Schwerpunktmodul ET	Energietechnik und Ressourcenmanagement	5		
	3. Schwerpunktmodul	2. Schwerpunktmodul	1. Schwerpunktmodul	5		
9	Fakultatives Praxissemester				30	30
9/10	4. Schwerpunktmodul	3. Schwerpunktmodul	2. Schwerpunktmodul	5	20	
	Bachelorarbeit und Kolloquium					15
		Summe			180	
		Summe mit Praxissemester			210	

\* bei Start im WS, bei Start im SS: Elektrische Antriebssysteme im 4. Semester und Automatisierungssysteme im 5. Semester

Abbildung 6: Studienverlaufsplan Teilzeit.

## 6 Prüfungsliste

In der folgenden Tabelle werden die in den einzelnen Modulen verwendeten Prüfungsformen im Überblick dargestellt:

Wirtschaftsingenieurwesen				ECTS	Semester	Klausur %	Prüfungsform	
Studienschwerpunkt							mündliche Prüfung %	Projektarbeit %
Sem.	Modul	Maschinen- bau MA	Elektro- technik ET	Umwelt- technik UT				
<b>1.</b>								
1	Mathematik I				5	1	100	
2	Elektrotechnik I				5	1	100	
3	Einführung in die Mechanik I				5	1	100	
4	Physik I				6	1	100	
5	Informatik I				4	1	100	
6	Wissenschaftliches Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit				5	1	50	50
<b>2</b>								
7	Mathematik II				6	2	100	
8	Elektrotechnik II				5	2	100	
9	Einführung in die Mechanik II				5	2	100	
10	Physik II				5	2	100	
11	Informatik II				4	2	100	
12	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre				5	2	100	
<b>3</b>								
1	Betriebliches Rechnungswesen				5	3	100	
2	Marketing I				5	3	100	optional: Bonuspunkte f. Projekt
3	Statistik				5	3	100	Teilnahme 3 Workshops/Praktika
4	Wirtschaftsrecht				5	3	100	
5		Konstruktionslehre	Elektronik	Grundlagen der Umweltchemie		3	100	teils verpflichtende Workshops s. Modulbeschreibungen
6		Werkstoffkunde I	Systemtheorie	Werkstoffkunde I		3	100	teils verpflichtende Workshops s. Modulbeschreibungen
<b>4</b>								
7	Unternehmenslogistik				5	4	100	
8	Organisation und Management				5	4	Zugangsbed.: LFK	100
9	Qualitätsmanagement				5	4		100
10	Projektmanagement				5	4	50	50
11		Fertigungstechnik I	Automatisierungssysteme *	Grundlagen der technischen Thermodynamik		4	100	teils verpflichtende Workshops s. Modulbeschreibungen
12		Werkstoffkunde II	Messsysteme und Sensorik	Werkstoffkunde II		4	100	teils verpflichtende Workshops s. Modulbeschreibungen
<b>5</b>								
13	Finanzierung und Investition				5	5	70	30
14	Kommunikation und Führung				5	5	50	50
15	Wirtschaftsenglisch				5	5	50	50
16	Unternehmensplanspiel				5	5	60	40
17	Controlling				5	5	100	
18		1 Schwerpunktmodul MA	Elektrische Antriebssysteme *	Zirkuläre Wertschöpfung und Recyclingtechnik		5		s. Modulbeschreibungen
6	Fakultatives Praxissemester				30	6		100
<b>6/7.</b>								
19		1 Schwerpunktmodul MA	1 Schwerpunktmodul ET	Energietechnik und Ressourcenmanagement		6/7		s. Modulbeschreibungen
20		2 weitere Schwerpunktmodule			5	6/7		s. Modulbeschreibungen
21		Bachelorarbeit und Kolloquium			5	6/7		s. Modulbeschreibungen
					15	6/7		20 80
Summe					180			
Summe mit Praxissemester					210			

Abbildung 7: Prüfungsliste.

## II Modulbeschreibungen

### 1 Grundstudium

#### 1.1 Mathematik

Modulnummer:	01-G-05 IMA
Modulbezeichnung:	Mathematik
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	11 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	2 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. und 2. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein, Prof. Dr. Boris Naujoks
Dozierende:	Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein, Prof. Dr. Boris Naujoks
Learning Outcome:	<p>Mathematik und ihre Anwendungen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Anwendung der Algebra, Vektorrechnung, Funktionslehre und Analysis für Anwendungsgebiete der Ingenieur- und im geringeren Maße auch der Wirtschaftswissenschaften beherrschen.</li><li>• Die universelle Sprache der Mathematik zur selbstständigen Modellbildung formal korrekt und inhaltlich richtig einsetzen auf dem Niveau des Hochschulanfängers.</li><li>• Eigenschaften des Computereinsatzes für Auswertungs-, Berechnungs- und Darstellungs-zwecke aktiv beherrschen und bewerten lernen.</li><li>• Im Rahmen der Praktika werden darüber hinaus Teamfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit trainiert.</li><li>• Muster- und Strukturerkennung werden gefördert, analytisches, folgerichtiges, methodisches und kontrolliertes sowie selbstreflektierendes/selbstkritisches Denken und selbstkorrigierendes Lernen sowie die Problemlösefähigkeiten werden erweitert.</li></ul>
Modulinhalte:	<p>a) Mathematik und ihre Anwendungen 1: Behandelt werden grundlegende Verfahren aus den Gebieten Gleichungslehre, Vektoralgebra, komplexe Zahlen, Funktionen und Kurven, Differential- und Integralrechnung. Die folgenden Inhalte sind elementar:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sie können Gleichungen und Ungleichungen für Problemstellungen aufstellen und erläutern, welche Variablen unbekannt und welche Formvariablen sind, sowie welche Nebenbedingungen erfüllt sein sollten.</li><li>• Sie können die Vektorrechnung in 2 und 3 Dimensionen für geometrische Konstruktionen und Berechnungsaufgaben anwenden. Sie sind in der Lage, zusammengesetzte Pfade im Raum mithilfe geeigneter Ansätze in Parameterform vektoriell zu beschreiben.</li><li>• Sie können Funktionsbeschreibungen bzw. Funktionsdefinitionen mit einer reellen Variablen für vorgegebene Aufgabenstellungen erzeugen durch Modifikationen und Zusammensetzung elementarer Funktionen. Sie sind somit in der Lage, Vorgänge der Natur, Zusammenhänge der Technik oder Wirtschaft mittels international vereinbarter konsistenter Beschreibungen zu mathematisieren.</li><li>• Mit den Mitteln der Analysis können Sie optimale Lösungen technisch-ökonomischer Fragestellungen finden und ihre Stabilität bewerten. Sie erhalten eine Einführung in den Umgang mit Computeralgebrasystemen wie z.B. Maple.</li></ul>

- b) Mathematik und ihre Anwendungen 2:  
Behandelt werden Verfahren der lineare Algebra, Matrizenrechnung, Differentialrechnung für Funktionen von mehreren Variablen. Optimierung, Integralrechnung für Funktionen von mehreren Variablen, Linienintegrale und gewöhnliche Differentialgleichungen. Die folgenden Inhalte sind elementar:
- Sie wenden Ihre Kenntnisse der Differenzialrechnung für die Lösung von Problemen an, speziell für Optimierungsprobleme.
  - Nach Behandlung der Themen Stammfunktion, bestimmtes Integral, uneigentliche Integrale wenden Sie die erworbenen Kenntnisse zur Bestimmung von Flächeninhalten und auf andere Probleme an.
  - Für Funktionen von zwei (und mehr) Variablen werden die Begriffe „Partielle Ableitung“ und "Totales Differenzial" behandelt und für die Untersuchung der Fehlerfortpflanzung und die Lösung von Optimierungsproblemen (mit Nebenbedingungen) benutzt.
  - Für Funktionen von zwei und drei Variablen werden Doppelintegrale und Volumen-integrale eingeführt und für die Lösung von einfachen geometrischen Problemen benutzt.
  - Der Begriff Linienintegral wird eingeführt und benutzt, um die Arbeit bei der Verschiebung eines Massepunktes in einem Kraftfeld auf einer Raumkurve zu berechnen. Sie verstehen, dass sich der Integralbegriff und die in Mathematik 1 erlernten Techniken sich auch in mehr als einer Dimension anwenden lassen.
  - Für einige spezielle gewöhnliche Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung werden die Methoden zur Bestimmung der allgemeinen Lösung behandelt. Sie lernen insbesondere die verschiedenen Gleichungstypen zu unterscheiden, verbessern Ihre Mustererkennungsfähigkeiten und beurteilen auch kritisch durch Proben die Qualität Ihrer Lösungsstrategien.

Zentral ist der Einsatz der Verfahren aus a) und b) zur Lösung realer Anwendungsbeispiele aus den Ingenieur- und Wirtschaftswissenschaften. Praktika (inkl. Projektarbeiten in Gruppen) gehören zum Regelunterricht. Die Darstellung und numerische Berechnung anwendungsorientierter Aufgaben werden computerbasiert geübt. Sie können jedoch auch Taschenrechner- und Computerlösungen kritisch beurteilen und kennen die Möglichkeiten und Grenzen des Technikeinsatzes.

Lehr- und Lernmethoden:	a) Lehrvortrag, Übung, Praktikum b) Lehrvortrag, Übung, Praktikum
Leistung:	a) Benotete schriftliche Klausur b) Benotete schriftliche Klausur Bildung der Modulnote: 1:1 (a:b). Beide Teile müssen einzeln bestanden sein
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	330 h
Präsenzzeit:	a) 90h b) 90h
Selbststudium:	a) 60h b) 90h
Teilnahmevoraussetzungen:	a) Zulassung zu einem der Bachelor-Studiengänge der Ingenieurwissenschaften b) Bestandene Prüfung des Teils a)
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• L.Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Bände 1, 2 und 3. Vieweg</li> <li>• T. Bartz-Beielstein: Skript zur Vorlesung „Mathematik I und II“. FH Koeln.</li> <li>• T. Bartz-Beielstein, B. Breiderhoff, W. Konen: Bachelor Mathematik für Informatiker und Ingenieure mit Maple. FH Koeln.</li> </ul>

---

Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Elektrotechnik Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen
Sonstige Informationen:	Zur Vorbereitung auf Teil a) empfehlen wir: W. Schäfer, K. Georgi, G. Trippler: Mathematik-Vorkurs. Teubner. Weitere Skripte, Mitschriften, Übungsaufgaben und Beispielklausuren können aus dem ILIAS eLearning-Angebot der Hochschule abgerufen werden.
Letzte Aktualisierung:	10.12.12

---

## 1.2 Einführung in die Elektrotechnik

---

Modulnummer:	02-G-02 IET
Modulbezeichnung:	Einführung in die Elektrotechnik
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	10 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	2 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. und 2. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Jürgen Weber
Dozierende:	Prof. Dr. Jürgen Weber
Learning Outcome:	Nach der Bearbeitung des Moduls wird die Studentin / der Student <ul style="list-style-type: none"><li>• lineare Gleichstromnetzwerke und elektrische Netzwerke mit sinusförmigen Zeitfunktionen für Strom und Spannung berechnen können</li><li>• Transformatoren analysieren können</li><li>• Die Funktion und den Einsatz von ausgewählten Halbleiterbauelementen benennen können</li><li>• Transistorgrundschaltungen und Schaltungen mit dem Operationsverstärker analysieren und entwickeln können</li><li>• logische Grundschaltungen optimieren können</li></ul> Anwendungsbezug: Die Studentin/der Student erwirbt Grundkenntnisse der Elektrotechnik und Elektronik.
Modulinhalte:	<b>Lehrveranstaltungen:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Einführung in die Elektrotechnik I</li><li>b) Praktikum zur Elektrotechnik I</li><li>c) Einführung in die Elektrotechnik II</li><li>d) Praktikum zur Elektrotechnik II</li></ul> <b>Der elektrische Strom:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Gleichstromschaltungen mit linearen Bauelementen</li><li>• Der Wechselstromkreis</li><li>• Messtechnik</li><li>• Der Transformator</li></ul>

---

**Messungen mit dem Oszilloskop und Multimeter:**

- Messungen an einem Gleichstromnetzwerk
- Einfache Messungen an Wechselstromkreisen

**Einführung in die Physik der Halbleiter:**

- Halbleiterbauelemente und ihre Anwendungen
- Integrierte analoge Halbleiterschaltungen
- Grundlagen der digitalen Schaltungstechnik

**Messungen an einem Transformator:**

- Der bipolare Transistor als Verstärker
- Schaltungen mit einem Operationsverstärker

Lehr- und Lernmethoden:	a) Lehrvortrag, Übung b) Praktikum c) Lehrvortrag, Übung d) Praktikum
Gruppengröße:	b) 15 d) 15
Leistungen:	a) schriftliche Prüfungen b) unbenoteter Leistungsnachweis c) schriftliche Prüfungen d) unbenoteter Leistungsnachweis
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	300 h
Präsenzzeit:	a) 75h c) 75h
Selbststudium:	a) 60h b) 15h c) 60h d) 15h
Teilnahmevoraussetzungen:	Zulassung zu einem der Bachelor-Studiengänge der Ingenieurwissenschaften
Empfohlene Literatur:	Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Elektrotechnik
Sonstige Informationen:	Skripte mit Beispielaufgaben (Teil I und Teil II) können erworben werden Alte Klausuren und Praktikumsunterlagen können mit Passwort unter der Adresse <a href="http://www.gm.fh-koeln.de/~weber">www.gm.fh-koeln.de/~weber</a> gedownloadet werden.
Letzte Aktualisierung:	10.12.12

**1.3 Einführung in die Mechanik**

Modulnummer:	03-G-04 IME
Modulbezeichnung:	Einführung in die Mechanik



Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	10 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	2 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. und 2. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Patrick Tichelmann
Dozierende:	Prof. Dr. Patrick Tichelmann, Prof. Dr. Axel Wellendorf
Learning Outcome:	<p>Einführung in die Mechanik 1: Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge der Technischen Mechanik des starren Körpers (Statik). Sie kennen die Wirkungszusammenhänge von Kräften, Momenten und Lastabtragung in Bauteilen und sind imstande, statische Untersuchungen an einfachen Tragwerken (Stab und Balken) eigenmächtig durchzuführen. Auf Basis des Erlernten sind die Studierenden in der Lage, sich eigenständig in weitere Gebiete der Technischen Mechanik einzuarbeiten und die Aspekte der Technischen Mechanik in zukünftigen Projekten zu berücksichtigen.</p> <p>Einführung in die Mechanik 2: Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge der Technischen Mechanik der elastischen Körper (Festigkeitslehre). Sie besitzen grundlegendes Wissen über das Zusammenwirken von Kräften/Momenten, Bauart (Querschnitt) und Material für die daraus resultierenden Spannungen und Verformungen in Bauteilen. Die Studierenden werden befähigt, dimensionierende Untersuchungen an einfachen Tragwerken (Stab und Balken) durchzuführen. Sie sind darüber hinaus in der Lage, sich eigenständig weitere Gebiete der Technischen Mechanik anzueignen und die Aspekte der Technischen Mechanik in zukünftigen Projekten zu berücksichtigen.</p>
Modulinhalte:	<p>Lehrveranstaltungen: a) Einführung in die Technische Mechanik I b) Einführung in die Technische Mechanik II</p> <p>ECTS Credits: a) 5 CP b) 5 CP</p> <p>Inhalte:</p> <p>a) Einführung in die Technische Mechanik I - Statik ebener Systeme - Axiome der Statik starrer Körper - Ebene, zentrale Kräftesysteme - (graphische und analytische Lösung) - Ebene, allgemeine Kräftesysteme - Mehrköpersysteme - Reibung (Coulombsche Reibung allgemein, Keil-, Zapfen- und Seilreibung, Rollwiderstand - Schnittgrößen und deren Verläufe für Stäbe und Balken bei Punkt und Streckenlasten</p> <p>b) Einführung in die Technische Mechanik II - Festigkeitsberechnung ebener Systeme - Inhalt von Festigkeitsnachweisen - Einachsiger, linearer Spannungszustand - Werkstoffverhalten bei einachsiger Beanspruchung - Berechnung von Deformationen und Spannungen aus Längskräften - Berechnung von Wärmedehnungen und Wärmespannungen - Biege- und Querkraftbeanspruchung des Balken - Berechnung der Lage von Schwerpunkten und Flächenträgheitsmomenten, - Torsionsbeanspruchung des Balken</p>

	- Knicken des Stabes
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Übung, Praktikum
Prüfungsformen:	Klausurarbeit
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	300
Präsenzzeit:	150 h
Selbststudium:	150 h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	Technische Mechanik, Böge, ISBN 9783658091545 Technische Mechanik 1 Gross et al., ISBN-13 978-3-540-34087-4 Keine Panik vor Mechanik, Romberg, ISBN978-3-8348-1489-0.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau, Bachelor Elektrotechnik, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung:	27. Mai 2020

## 1.4 Physik

Modulnummer:	04-G-07 IPHY
Modulbezeichnung:	Physik
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	11 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	2 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. und 2. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Stefan Bergfeld, Prof. Dr. Sebastian Kraft
Dozierende:	Prof. Dr. Stefan Bergfeld, Prof. Dr. Sebastian Kraft
Learning Outcome:	Die Studierenden sind befähigt, physikalische Zusammenhänge zwischen den einzelnen Ingenieurdisziplinen zu erkennen und physikalische Problemlösungskonzepte auf überschaubare Problemstellungen anzuwenden.
Modulinhalte:	<p><b>Lehrveranstaltungen:</b></p> <p>a) Physik I b) Physik II</p> <p><b>Physik I</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinematik und Dynamik des Massenpunktes</li> <li>• Erhaltungssätze für Energie, Impuls und Drehimpuls</li> <li>• Gravitationsfeld, elektrische und magnetische Felder</li> <li>• Statik und Dynamik der Fluide</li> </ul> <p><b>Physik II</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik</li> <li>• Schwingungen, harmonische, gedämpfte und fremderregte</li> <li>• Wellen, Akustik und Optik</li> <li>• Relativitätstheorie, Atom- und Kernphysik</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	a) Lehrvortrag, Übung, Praktikum b) Lehrvortrag, Übung, Praktikum
Leistungen:	a) Benotete schriftliche Klausur b) Benotete schriftliche Klausur  Bildung der Modulnote: 1:1 (a:b) Projekt: unbenoteter Leistungsnachweis
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	330 h
Präsenzzeit:	a) 120h b) 90h
Selbststudium:	a) 60h b) 60h
Teilnahmevoraussetzungen:	Physik I: Zulassung zu einem der Bachelor-Studiengänge der Ingenieurwissenschaften Physik II: Bestandene Prüfung Physik I
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P. Tipler, G. Mosca: „Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler“</li> <li>• Halliday, Resnick, Walker: „Physik“</li> <li>• F. Kuypers: „Physik 1 + 2“</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Elektrotechnik
Sonstige Informationen:	Übungsaufgaben, Praktikumsunterlagen sowie detaillierte Terminpläne der Vorlesung können auf der Veranstaltungsseite unter <a href="http://www.gm.fh-koeln.de/phy">www.gm.fh-koeln.de/phy</a> abgerufen werden.
Letzte Aktualisierung:	10.12.12

## 1.5 Informatik

Modulnummer:	05-G-03 IINF
Modulbezeichnung:	Informatik
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	8 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	2 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. und 2. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Elena Algorri
Dozierende:	Prof. Dr. Elena Algorri, Prof. Dr. Frithjof Klasen, Prof. Dr. Rainer Scheuring, Prof. Dr. Christian Wolf

---

Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können Grundkonzepte der praktischen und technischen Informatik verstehen und anwenden,</p> <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- moderne Rechner- und Systemarchitekturen kennen und verstehen,</li><li>- Rechnernetze und Grundkonzepte des Internet kennen und verstehen,</li><li>- Boolesche Algebra und Automaten kennen und verstehen,</li><li>- Grundelemente der Programmiersprache Java kennen, verstehen und anwenden,</li><li>- Grundkonzepte der objektorientierten Programmierung in der Sprache Java verstehen und auf einfache Beispiele anwenden,</li><li>- Methoden zur Team-orientierten Softwareentwicklung im Rahmen eines semesterbegleitenden Softwareprojekts kennenlernen und anwenden,</li></ul> <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ein Verständnis für die Fachdisziplin Informatik zu entwickeln,</li><li>- eigenständig kleine Softwareprogramme zu erstellen,</li><li>- die im Rahmen der Lehrveranstaltung Wissenschaftliches Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit erworbenen Kompetenzen zur Projektarbeit in Teams zu vertiefen und</li><li>- auf das weitere Studium vorbereitet zu sein.</li></ul>
Modulinhalte:	<p>Lehrveranstaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Informatik I</li><li>b) Informatik II</li></ul> <p>ECTS Credits:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) 4 CP</li><li>b) 4 CP</li></ul> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>a) Informatik I<ul style="list-style-type: none"><li>- Historie der Computertechnologie</li><li>- Zahlensysteme und binäre Rechenoperationen</li><li>- Rechnerstrukturen und Prozessoren</li><li>- Bussysteme</li><li>- Speicher</li><li>- Informationsverarbeitung im Gehirn</li><li>- Java<ul style="list-style-type: none"><li>- Grundlagen</li><li>- Programmierung</li><li>- Objektorientierte Programmierung</li></ul></li><li>- Praktikum<ul style="list-style-type: none"><li>- Java Programme</li></ul></li></ul></li><li>b) Informatik II<ul style="list-style-type: none"><li>- Objektorientierte Programmierung</li><li>- Boolesche Algebra</li><li>- Automaten</li><li>- Petri-Netze</li><li>- Ethernet</li><li>- Internet</li><li>- Teamprojektarbeit<ul style="list-style-type: none"><li>- Projektmanagement</li><li>- Lastenheft und Pflichtenheft</li><li>- Programmerstellung</li><li>- Programmdokumentation</li><li>- Benutzerhandbuch</li><li>- Marketing</li></ul></li></ul></li></ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Übung, Praktikum, Teamprojekt
Prüfungsformen:	Klausurarbeit
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	240 h

---

Präsenzzeit:	120 h
Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	Keine
Empfohlene Literatur:	- Ullenboom, C.: Java ist auch eine Insel: Java programmieren lernen mit dem Standardwerk für Java-Entwickler. Rheinwerk Computing, Bonn, 2019 - Staab, F.: Logik und Algebra: Eine Praxisbezogene Einführung Für Informatiker Und Wirtschaftsinformatiker. De Gruyter Oldenbourg, München, 2012
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau, Bachelor Elektrotechnik, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung:	06.10.2019

## 1.6 Wissenschaftliches Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit

Modulnummer:	06-G-06-WA
Modulbezeichnung:	Wissenschaftliches Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	1. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Siegfried Stumpf
Dozierende:	Prof. Dr. Roman Bartnik, Prof. Dr. Gabriele Koeppel, Prof. Dr. Siegfried Stumpf
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden kennen und verstehen die Ziele wissenschaftlichen Arbeitens und kennen die grundlegende Vorgehensweisen wissenschaftlichen Arbeitens und können diese anwenden,</p> <p>indem Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Bedeutung persönlicher Integrität für wissenschaftlichen Arbeiten erkennen,</li> <li>- den Ethos wissenschaftlicher Arbeit verinnerlichen,</li> <li>- die Bedeutung von Projektarbeit für Studium und Beruf kennen und verstehen,</li> <li>- kennen und verstehen grundlegende Begriffe und Modelle zur Projektarbeit,</li> <li>- grundlegende Methoden der Projektarbeit kennen und anwenden,</li> <li>- die zentralen Erfolgsfaktoren für das Gelingen von Teamarbeit kennen und verstehen,</li> <li>- grundlegende Methoden des Arbeitens in Teams kennen und anwenden, sowie</li> <li>- für die eigenen Stärken und Schwächen beim Arbeiten in Teams sensibilisiert sind,</li> </ul> <p>um für das weitere Studium vorbereitet zu sein.</p>
Modulinhalte:	<p>- Wissenschaftliches Arbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zielsetzung wissenschaftlichen Arbeitens</li> <li>- Grundlagen- und anwendungsorientiertes Forschen</li> <li>- Formulierung wissenschaftlicher Fragestellungen und Hypothesen</li> <li>- Durchführung von Literaturrecherchen, Quellenarbeit</li> <li>- Wissenschaftliches Schreiben (Stil der Abfassung wissenschaftlicher Arbeiten, wissenschaftliches Zitieren, ...)</li> <li>- Lern- und Arbeitstechniken</li> <li>- Ethische Aspekte wissenschaftlichen Arbeitens</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Projektarbeit:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektbegriff und Projektarten</li> <li>- Ziele des Arbeitens in Projekten</li> <li>- Grundlagen der Aufbau- und Ablauforganisation von Projekten (z.B. Beteiligte der Projektarbeit, Meilensteinmodell)</li> <li>- Auftrags- und Zielklärung in Projekten (Lasten- und Pflichtenheft)</li> <li>- Grundlagen der Projektplanung (z.B. Projektstrukturplan, Phasenplan)</li> <li>- Grundlagen von Projektcontrolling, Berichtswesen und Dokumentation</li> <li>- Präsentation und Darstellung von Zwischen- und Endergebnissen der Projektarbeit</li> <li>- Erfolgsfaktoren des Arbeitens in Teams/Projektgruppen</li> <li>- Rollen in Projektteams</li> <li>- Techniken des Arbeitens in Gruppen (Feedbackregeln und deren Anwendung, Kreativitätstechniken ...)</li> </ul> </li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Projektarbeit in Teams mit ca. 5 Studierenden
Prüfungsformen:	a) Mündliche Präsentation der Ergebnisse der Projektarbeit b) Klausur Bildung der Gesamtnote: Mittelwert aus der Noten für a) und b), Gewichtung der beiden Teile 1:1.
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150 h
Präsenzzeit:	30 h
Selbststudium:	120 h
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassung zu einem Bachelorstudiengang der Fakultät
Empfohlene Literatur:	Kruse, Otto (2017): Kritisches Denken und Argumentieren. Eine Einführung für Studierende. Konstanz, München: UVK Verlagsgesellschaft mbH; UVK/Lucius (Studieren, aber richtig, 4767). Online verfügbar unter <a href="http://www.utb-studi-e-book.de/9783838547671">http://www.utb-studi-e-book.de/9783838547671</a> .  Stock, Steffen; Schneider, Patricia; Peper, Elisabeth; Molitor, Eva (Hg.) (2018): Erfolgreich wissenschaftlich arbeiten. Alles, was Studierende wissen sollten. 2., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer Gabler.  Stumpf, Siegfried (2020): Skript „Grundlagen der Projektarbeit“
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Elektrotechnik
Besonderheiten:	
Letzte Aktualisierung:	27.5.2020 .

## 1.7 Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre

Modulnummer:	06-G-06 IBWL I
Modulbezeichnung:	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester

Empfohlenes Studiensemester:	2. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Monika Engelen
Dozierende:	Prof. Dr. Monika Engelen, Prof. Dr. Torsten Klein
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden kennen und verstehen die wichtigsten Entscheidungsbereiche wirtschaftlichen Handelns,</p> <p>indem Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- grundlegende Entscheidungen im Rahmen einer Unternehmensgründung beschreiben,</li> <li>- Aufgaben der Unternehmensführung, wie die Konzeption einer tragfähigen Strategie, kennen,</li> <li>- Aufgaben der Teilbereiche Produktion, Absatz und Marketing sowie Investition und Finanzierung verstehen,</li> <li>- Investitionsentscheidungen informationsgestützt treffen, sowie</li> <li>- Kalkulationsverfahren der Investitionsrechnung anwenden und auswerten,</li> </ul> <p>um für weitere BWL-Veranstaltungen Ihres Studiums vorbereitet zu sein und in ihrem Berufsleben wirtschaftliche Konzepte im Unternehmenskontext anzuwenden.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen</li> <li>- Unternehmensführung: Ziele, Planung und Entscheidung, Ausführung und Kontrolle</li> <li>- Investition und Finanzierung</li> <li>- Konstitutive Entscheidungen</li> <li>- Produktion</li> <li>- Absatz und Marketing</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, seminaristische Vorlesung, Übung
Prüfungsformen:	Klausur
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	90 h
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassung zu einem Bachelorstudiengang der Fakultät
Empfohlene Literatur:	Wöhe, G., Döring, U., Brösel, G. (2016): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 26. Auflage, Vahlen Verlag, München
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Elektrotechnik Bachelor Wirtschaftsinformatik Bachelor Allgemeine Informatik Bachelor Medieninformatik
Besonderheiten:	-
Letzte Aktualisierung:	27.5.2020

## 2 Hauptstudium – allgemein

### 2.1 Betriebliches Rechnungswesen

Modulnummer: 01-H-06-REWE

Modulbezeichnung:	Betriebliches Rechnungswesen
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	3. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Stefan Eckstein
Dozierende:	Prof. Dr. Stefan Eckstein, Prof. Dr. Christina Werner
Learning Outcome:	<p>Nach Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- das Rechnungswesen in seinen Funktionen beschreiben und kritisch bewerten,</li> <li>- die rechtlichen Rahmenbedingungen erläutern,</li> <li>- die doppelte Buchführung verwenden,</li> <li>- die Methoden der Kosten- und Leistungsrechnung anwenden sowie</li> <li>- die Grundzüge der Teil- und Vollkostenrechnung gegenüberstellen.</li> </ul> <p>Im Sinne der Anwendungskompetenz wird der Fokus auf Lösung kleinerer betriebswirtschaftlicher Fragestellungen und Entscheidungsprobleme gelegt. Diese können im Selbststudium wie auch in Kleingruppen gelöst und im Rahmen der Übung präsentiert und vertieft werden. Besonderes Augenmerk wird auch auf die Verdeutlichung von Zusammenhängen zu anderen betriebswirtschaftlichen Fächern gelegt.</p>
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Überblick und Einordnung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe des Rechnungswesens</li> <li>- Aufgaben des Rechnungswesens</li> <li>- Externes und internes Rechnungswesen</li> </ul> </li> <li>2. Externes Rechnungswesen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition und Grundlagen</li> <li>- Buchführungsvorschriften</li> <li>- Buchführung</li> <li>- Bilanz, GuV</li> <li>- Jahresabschlussarbeiten (Rechnungsabgrenzung, Rückstellungen)</li> </ul> </li> <li>3. Internes Rechnungswesen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung</li> <li>- Kostenrechnung</li> <li>- Kostenartenrechnung</li> <li>- Kostenstellenrechnung</li> <li>- Mängel der Vollkostenrechnung</li> <li>- Teilkostenrechnung</li> <li>- Kurzfristige Erfolgsrechnung</li> </ul> </li> </ol>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Übung, Selbststudium
Prüfungsformen:	Klausur
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	Vorlesung: 30h, Übung: 30h
Selbststudium:	90
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassung zu den Modulprüfungen des 3. Semesters (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Empfohlene Literatur:	Wöhe/ Döring / Brösel: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 26. Überarbeitete Auflage, 2016, München.



	Heinhold, M.: Kosten- und Erfolgsrechnung in Fallbeispielen, 5. Auflage, 2010, Stuttgart Friedl/ Hofmann/ Pedell: Kostenrechnung – Eine entscheidungsorientierte Einführung, 3. überarbeitete Auflage, 2017, München
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Elektrotechnik
Besonderheiten:	-
Letzte Aktualisierung:	27.10.2019

## 2.2 Marketing I

Modulnummer:	02-H-06-IMAI
Modulbezeichnung:	Marketing 1
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	3. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Monika Engelen
Dozierende:	Prof. Dr. Monika Engelen
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können Marketingentscheidungen informationsgestützt treffen indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- das Makro- und Mikro-Umfeld (insb. Kunden und deren Kaufverhalten) des relevanten Markts sowie das eigenen Unternehmen analysieren,</li> <li>- daraus die Elemente einer Marketingstrategie ableiten und</li> <li>- Konsequenzen für die verschiedenen Bereiche der Marketingpolitik entwerfen</li> </ul> <p>um die Produkt-, Preis-, Kommunikations- und Vertriebspolitik marktorientiert zu gestalten und erfolgreich am Markt zu agieren.</p>
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen Markt und Marketing</li> <li>2. Marktanalyse <ul style="list-style-type: none"> <li>- Marko-Umwelt und Mikro-Umwelt</li> <li>- Kaufverhalten von Konsumenten</li> <li>- Organisationales Kaufverhalten</li> <li>- Wettbewerbsanalyse</li> </ul> </li> <li>3. Marketingstrategie</li> <li>4. Marktforschung</li> <li>5. Marketingpolitik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produkt Definition und Ebenen, Innovation, Management etablierter Produkte, Marke</li> <li>- Preis Klassische und verhaltens-wissenschaftliche Preistheorie, Preisbestimmung</li> <li>- Kommunikation Planung, Instrumente, Controlling</li> <li>- Vertrieb Vertriebssysteme, Vertriebstechniken</li> </ul> </li> <li>6. Zusammenhänge</li> </ol>
Lehr- und Lernmethoden:	Seminaristische Vorlesung, Übung, Optionales Mini-Projekt
Prüfungsformen:	Klausur, Optional: Bonuspunkte für die Bearbeitung eines Mini-Projekts

Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	Vorlesung: 30h, Übung: 30h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassung zu den Modulprüfungen des 3. Semesters (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Empfohlene Literatur:	<p>Basisliteratur</p> <p>Homburg, Christian (2014): Grundlagen des Marketingmanagements, 4. Auflage</p> <p>Weiterführende Literatur</p> <p>Homburg, Christian (2014): Marketingmanagment, 4. Auflage  Meffert, Heribert et al. (2012), Marketing: Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung Konzepte - Instrumente – Praxisbeispiele, 11. Auflage  Kotler, P., Keller, K., Bliemel, F. (2007), Marketing-Management, 12. Auflage, München.  Kotler, P., Armstrong, G., Wong, V., Saunders, J. (2011): Grundlagen des Marketing, 5. Auflage, München  Bruhn, Manfred (2014): Marketing: Grundlagen für Studium und Praxis, 12. Auflage</p>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Wirtschaftsinformatik
Besonderheiten:	-
Letzte Aktualisierung:	17.10.2019

## 2.3 Statistik

Modulnummer:	02-H-05-IST
Modulbezeichnung:	Statistik
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	3. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Olaf Mersmann
Dozierende:	Prof. Dr. Olaf Mersmann
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können technische und wirtschaftliche Aufgabenstellungen mit statistischen Methoden analysieren indem Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Problemstellung konkret formulieren,</li> <li>• statistische Methoden für eine Lösung auswählen,</li> <li>• Daten geeignet aufbereiten, sichten und visualisieren,</li> <li>• deskriptive Statistiken berechnen, Parameter schätzen oder Hypothesen testen,</li> <li>• und Ergebnisse interpretieren.</li> </ul> <p>Mit den erlernten Methoden und Verfahren können Sie Wissen über technische oder wirtschaftliche Prozesse aus Daten ableiten.</p>

Modulinhalte:	Die Einführung in die Statistik mit Gewichtung auf Belange technischer Versuchsauswertungen und der Wirtschaftsstatistik folgt der klassischen Aufteilung in deskriptive und induktive Statistik.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, seminarische Vorlesung, Übung/Projektarbeit. Möglichkeit für einen SPSS-Kurs als Projektarbeit mit Zertifikat
Prüfungsformen:	Vorlesungsbegleitend 3 bis 4 benotete Berichte
Workload:	150h
Präsenzzeit:	Vorlesung: 45h, Seminar/Projektarbeit: 45h
Selbststudium:	60h
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassung zu den Modulprüfungen des 3. Semesters (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung). Das Schulwissen zum Thema Stochastik, die Studienzulassung sowie der erfolgreiche Abschluss des Moduls "Mathematik und ihre Anwendungen" (Mathematik 1, 2) des Grundstudium.
Empfohlene Literatur:	Hans-Joachim Mittag und Katharina Schüller (2020). Statistik: Eine Einführung mit interaktiven Elementen  Joachim Hartung et.al. (2009). Statistik: Lehr- und Handbuch der angewandten Statistik  Ludwig Fahrmeier et.al. (2016). Statistik: Der Weg zur Datenanalyse
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung:	31.01.2021

## 2.4 Wirtschaftsrecht

Modulnummer:	03-H-00-IWR
Modulbezeichnung:	Wirtschaftsrecht
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	3. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Gabriele Koeppe
Dozierende:	Anne Breidenbach
Learning Outcome:	Die Grundlagen des Wirtschaftsrechts sind für eine Vielzahl von kaufmännischen Entscheidungen von größter Bedeutung. Die Studierenden sollen dies erkennen und internalisieren. Sie kennen die Grundlagen des Vertragsrechts, des Schuld- und Sachenrechts, und können Rechtsfolgen aus Praxisfällen ableiten. Handelsrechtliche Fragestellungen ergänzen die BWL-Veranstaltungen. Ferner werden die einzelnen gängigen Gesellschaftsformen besprochen. Überdies kennen die Studierenden Fragestellungen und ausgewählte Probleme des Arbeits- und Insolvenzrechts.
Modulinhalte:	A Einführung ins Bürgerliche Gesetzbuch (BGB) <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Allgemeiner Teil</li> <li>b. Rechtsfähigkeit <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Das Rechtsgeschäft</li> </ul> </li> </ul>

- ii. Willenserklärung
- iii. Vertrag
- iv. Probleme bei Willenserklärungen
  - Dissens
  - Anfechtung
- v. Stellvertretung
- vi. Verjährung
- c. BGB-Schuldrecht allg. Teil
  - i. Arten der Schuldverhältnisse
  - ii. Inhalt und Beendigung des Schuldverhältnisses
  - iii. Leistungsstörung
  - iv. Allgemeine Geschäftsbedingungen
- d. BGB- Besonderer Teil
  - i. Kaufvertrag
  - ii. Mietvertrag
  - iii. Darlehen und Leihe
  - iv. Dienstvertrag und Werkvertrag
  - v. Bürgschaft
  - vi. Unerlaubte Handlung
- e. BGB-Sachenrecht
  - i. Besitz
  - ii. Eigentum
  - iii. Eigentums- und Besitzschutz
- B Andere Rechtsgebiete
  - a. Handelsrecht
    - i. Begriff des Kaufmanns
    - ii. Publizität des Handelsregisters
    - iii. Firma
    - iv. Hilfspersonen des Kaufmanns
    - v. Prokurist
    - vi. Handlungsbevollmächtigter
    - vii. Ladenangestellter
  - b. Gesellschaftsrecht
    - i. Die offene Handelsgesellschaft (OHG)
    - ii. Die Kommanditgesellschaft(KG)
    - iii. Die Gesellschaft mit beschränkter Haftung
    - iv. Die GmbH und Co. KG
    - v. Die Aktiengesellschaft
  - c. Arbeitsrecht
    - i. Abschluss von Verträgen-Fragerecht des AG
    - ii. Lohn- und Urlaubsansprüche
    - iii. Kündigung
    - iv. Kündigungsschutz
    - v. Der arbeitsgerichtliche Prozess
  - d. Insolvenzrecht

Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Fallbearbeitung
Prüfungsformen:	Klausur
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	Vorlesung: 30h, Übung: 30h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassung zu den Modulprüfungen des 3. Semesters (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Empfohlene Literatur:	BGB, HGB, Insolvenzrecht, Arbeitsgesetze
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen
Besonderheiten:	-

Letzte Aktualisierung: 06.10.2019

## 2.5 Organisation und Management

Modulnummer:	08-H-06 IOM
Modulbezeichnung:	Organisation und Management
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	4. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Christian Averkamp (ab SoSe 2021: Prof. Dr. Torsten Klein)
Dozierende:	Prof. Dr. Christian Averkamp (ab SoSe 2021: Prof. Dr. Torsten Klein)
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die wesentlichen grundlegenden Begriffe, Ziele und Strategien der modernen Unternehmensorganisation</li> <li>- kennen die Anforderungen an Führungskräfte</li> <li>- beherrschen das Instrumentarium des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses</li> <li>- kennen, vergleichen und differenzieren die Inhalte verschiedener Organisationskonzepte sowie deren Vor- und Nachteile</li> <li>- beherrschen die wesentlichen grundlegenden Begriffe, Ziele und Strategien des Innovationsmanagements</li> <li>- kennen die Methoden des Projektmanagements und der Projektplanung und wenden diese gezielt an</li> <li>- bearbeiten selbstständig im Rahmen der Projektarbeit verschiedene Themen aus der aktuellen Organisationslehre und -praxis: identifizieren</li> <li>- Problemstellungen; erarbeiten und bewerten Lösungen; dokumentieren und präsentieren Ergebnisse zielgruppengerecht</li> </ul> <p>um in der Lage zu sein, Konzepte und Entwicklungen aus dem Themenkomplex der Organisation und des Management in die Praxis zu transferieren zum Beispiel Organisationskonzepte zu planen und bestehende Abläufe zu bewerten und zu optimieren.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Managementmodelle</li> <li>- Neue Geschäftsmodelle</li> <li>- Strategische Situationsanalyse</li> <li>- Anforderungen an Führungskräfte</li> <li>- Veränderungsmanagement</li> <li>- Komplexitäts- und Variantenmanagement</li> <li>- Organisationsgestaltung und -entwicklung</li> <li>- Prozessmanagement</li> <li>- Projektmanagement</li> <li>- Innovationsmanagement</li> <li>- Shopfloormanagement</li> <li>- Fraktale Fabrik</li> <li>- Shared Service</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Fallbearbeitung
Prüfungsformen:	Voraussetzung für Projektteilnahme: Erreichen von min. 20 Punkten aus den Lernfortschrittskontrollen (LFK). In LFK sind max. 40 Punkte erreichbar. Bearbeitung einer Projektarbeit (100% der Gesamtnote)

Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	Vorlesung: 60h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassung zu den Modulprüfungen des 4. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Empfohlene Literatur:	Averkamp, C., Kießling, D., Böhm, D., Systematisch Vorgehen bei der Einführung des Entgelttarifsystems, Leistung und Lohn, 2006, Köln, Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände Schreyögg, G., Organisation, 3. Auflage 1999, Gabler, Wiesbaden Hungenberg, H., Strategisches Management im Unternehmen, 3. Auflage, 2004, Gabler, Wiesbaden Laux, H., Liermann, F., Grundlagen der Organisation, 6. Auflage, Springer 2005 Berlin Refa, Methoden des Arbeitsstudiums Band 1-6, Carl-Hauser Verlag, München 1999 Burghardt, M., Einführung in Projektmanagement, 4. Auflage, 2002, Verlag Siemens, Berlin Oettinger, B., (Hrsg.) Das Boston Consulting Group Strategie-Buch, ECON-Verlag, Düsseldorf 1993 Camphausen, B., Strategisches Management, Oldenbourg Verlag, 2003, München u.v.a.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen
Besonderheiten:	-
Letzte Aktualisierung:	30.10.2019

## 2.6 Projektmanagement

Modulnummer:	15-H-06-IPM
Modulbezeichnung:	Projektmanagement
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	4. Studiensemester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Stumpf
Dozierende:	Stumpf
Learning Outcome:	<p>WAS: Die Studierenden können Projekte in Projektgruppen systematisch und gezielt vorbereiten, durchführen und zum Abschluss bringen.</p> <p>INDEM: ein umfassendes Verständnis für die für die Erfolgsfaktoren gelingender Projektarbeit erarbeitet wird, die zentralen Projektmanagementmethoden bezüglich Auftrags- und Zielklärung, Projektplanung, Risikomanagement und Projektcontrolling kennengelernt und angewendet werden, die Bedeutung von kommunikativen und sozialen Faktoren des Projektmanagements (z.B. Machtpromotoren, Stakeholder, Kommunikation in Projektgruppe ...) erkannt sowie Techniken und Vorgehensweisen zum Management dieser kommunikativen und sozialen Faktoren angewendet werden, und für eigene Stärken und Schwächen in der Projektarbeit sowie eigene Potenziale in Bezug auf das Leiten von Projekten sensibilisiert wird.</p>

	<p>WOZU: um Projekte im weiteren Studienverlauf und in den späteren beruflichen Praxis kompetent bewältigen zu können und so eine gute Basis zu legen für berufliche Projektarbeit als Ingenieur sowie für berufliche Laufbahnen im Kontext des Projektmanagements.</p>
Modulinhalte:	<p>Die Inhalte des Moduls orientieren sich an den Qualifizierungsschwerpunkten der Deutschen Gesellschaft für Projektmanagement e.V. (GPM) sowie der IPMA (International Project Management Association). Folgende Inhalte werden vermittelt/erlernt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rückblick auf Grundlagen des Projektmanagements (vgl. Modul „Wiss. Arbeiten und Grundlagen der Projektarbeit)</li> <li>- Vorgehensweisen der Auftrags- und Zielklärung in Projekten</li> <li>- Methoden der Projektplanung (u.a. Netzplantechnik)</li> <li>- Methoden der Risikoanalyse und des Risikomanagements</li> <li>- Methoden des Projektcontrollings (Meilensteintrendanalyse, Stichtagskontrolle ...)</li> <li>- Stakeholdermanagement in Projekten (u.a. Bedeutung von Machtpromotoren)</li> <li>- Änderungsmanagement in Projekten</li> <li>- Wirtschaftlichkeitsanalyse in Projekten</li> <li>- Vertragsgestaltung in Projekten</li> <li>- Berichtswesen und Dokumentation in Projekten</li> <li>- Softwaretool MS-Project zur Unterstützung der Projektgruppenarbeit</li> <li>- Anforderungen an Projektleiter, Auswahl und Entwicklung von Projektleitern</li> <li>- Management kritischer Kommunikationssituationen in Projekten (z.B. Konfliktmanagement)</li> <li>- Gestaltung der Teamarbeit (Teambuilding und Teamentwicklung, Moderation von Projektgruppensitzungen ...)</li> <li>- Motivation in Projektgruppen</li> <li>- Interkulturelle Aspekte der Projektarbeit</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung</li> <li>- Übung: Methoden in kleineren Gruppen unter Anleitung erproben</li> <li>- Vom Dozenten begleitete Projektarbeit in Teams mit ca. 5 Studierenden</li> </ul> <p>Die Projektarbeit dient dazu, sich in Kleingruppen anhand von Literatur die Inhalte der Veranstaltung anzueignen und diese für die Lösung von Projektaufgaben einzusetzen. Die Projektarbeiten werden durch den Dozenten begleitet; im Rahmen von Meilensteintreffen sind Zwischenergebnisse zu präsentieren. Die Projektarbeit endet a) mit einer abschließenden Präsentation durch das Projektteam, an der der Dozent sowie alle Studierenden teilnehmen, und b) der Übergabe der Projektergebnisse in Form einer Projektdokumentation. Die Projektergebnisse haben zwei Aspekte abzudecken: (1) Die inhaltlichen Projektergebnisse; (2) Kritische Reflexion der Projektarbeit sowie des Arbeitens im Team.</p>
Prüfungsformen:	<p>a) Schriftliche und mündliche Präsentation der Ergebnisse der Projektarbeit b) Klausur</p> <p>Bildung der Gesamtnote: Mittelwert aus der Noten für a) und b), Gewichtung der beiden Teile 1:1.</p>
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150
Präsenzzeit:	45
Selbststudium:	105
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassung zu den Modulprüfungen des 4. Semesters (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Empfohlene Literatur:	<p>GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement &amp; Gessler, M. (Hrsg.) (2014). Basiszertifikat im Projektmanagement (GPM, 7. Auflage). Nürnberg: GPM Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement.</p> <p>Kraus, G. &amp; Westermann, R. (2014). Projektmanagement mit System. Organisation, Methoden und Steuerung (5. Auflage). Wiesbaden: Gabler.</p>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Elektrotechnik
Besonderheiten:	-

Letzte Aktualisierung: 25.10.2019

## 2.7 Qualitätsmanagement

Modulnummer:	16-H-04 IQM
Modulbezeichnung:	Qualitätsmanagement
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	4. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Thomas Münster
Dozierende:	Prof. Dr. Thomas Münster
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden sind in der Lage sowohl ein QM-Handbuch eines von Ihnen fiktiv erdachten Unternehmens zu konzipieren als auch ein Problem dieses Unternehmens in Form einer Fallstudie im Team zu lösen.</p> <p>Die Problemlösung folgt dem Vorgehensmodell Define - Measure - Analyse - Improve - Control der Lean Six Sigma Methode. Die Studierenden können weiterhin die Ergebnisse der Problemlösungsphasen Teilnehmerorientiert aufbereiten und darstellen.</p>
Modulinhalte:	<p>„Neues Schaffen“: Die Studierenden sind in der Lage ein QM-Handbuch eines von Ihnen fiktiv erdachten Unternehmens im Team zu konzipieren. Das Handbuch besteht aus folgenden Inhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Unternehmensvorstellung</li> <li>- Organigramm</li> <li>- QM-System</li> <li>- Management-Prozesse</li> </ul> <p>„Problem lösen“: Die Studierenden sind in der Lage ein Problem Ihres fiktiven Unternehmens im Team zu lösen. Die Lösung folgt dem Vorgehensmodell – Define – Measure – Analyse – Improve – Control der Lean Six Sigma Methode.</p> <p>„Konzentration auf das Wesentliche“: Die Studierenden können die wesentlichen Ergebnisse der Problemlösung Teilnehmerorientiert aufbereiten und darstellen.</p> <p>„Reflektion“: Protokoll</p>
Lehr- und Lernmethoden:	Vortrag Projektarbeit im Team
Prüfungsformen:	Vorlesungsbegleitendes Projekt im Team
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	Vorlesung: 60h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassung zu den Modulprüfungen des 4. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)



Empfohlene Literatur:	H. Brüggemann, P. Bremer: Grundlagen Qualitätsmanagement, Springer Vieweg, 2012 G. Linß: Qualitätsmanagement für Ingenieure, Hanser, 2011 G. Benes, P.E. Groh: Grundlagen des Qualitätsmanagements, Hanser, 2014 B. Jung, J. Wappis: Null-Fehler-Management - Umsetzung von Six Sigma, Hanser, 2013 S. Lunau (Hrsg.): Six Sigma+Lean Toolset, Springer Gabler, 2013
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Allgemeiner Maschinenbau
Besonderheiten:	-
Letzte Aktualisierung:	06.10.2019

## 2.8 Unternehmenslogistik

Modulnummer:	K/I-06-IPL
Modulbezeichnung:	Unternehmenslogistik
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	4. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Roman Bartnik
Dozierende:	Dipl.-Ing Amina Hadzeric
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können die wesentlichen grundlegenden Begriffe, Ziele und Strategien der modernen Unternehmenslogistik benennen, differenzieren und vergleichen</li> <li>- verstehen die Logistikfunktion als Querschnittsfunktion und können funktionsbezogene Logistikanforderungen aus der Beschaffungs-, Produktions-, Vertriebs-, und Entsorgungslogistik anhand von Kennzahlen benennen und bewerten</li> <li>- beherrschen die wesentlichen Methoden und Instrumente zur Analyse, Planung und Gestaltung von logistischen Systemen und können die Effizienz von Logistikprozessen durch geeignete Controllinginstrumente bewerten</li> <li>- verstehen die grundlegenden Ziele und die Kernaufgaben sowie die Funktionsweise der betrieblichen Anwendungssysteme und können ausgewählte Prozesse praktisch anwenden (zum Beispiel Stammdatenverwaltung, Kundenauftragsabwicklung)</li> </ul> <p>um die Konzepte und Entwicklungen aus dem Logistkbereich selbstständig in die Praxis zu transferieren. Zum Beispiel Problemstellungen in der Logistik zu identifizieren, Lösungskonzepte zu entwickeln und bewerten, die Ergebnisse nachvollziehbar zu dokumentieren und zielgruppengerecht zu präsentieren.</p>
Modulinhalte:	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Unternehmenslogistik: Definitionen, Inhalte, Funktionen, Ziele und Kennzahlen der Logistik; Kosten der Logistik und Optimierungspotenziale</li> <li>- Einsatz von ERP-Systeme zur operativen Produktionsplanung und –steuerung</li> <li>- Bestandsmanagement: Zielsetzungen und Funktionen der Lagerhaltung; Maßnahmen zur Reduzierung von Bestandskosten; Bestandscontrolling</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionsbezogene logistische Systeme Beschaffungslogistik: Funktionen, Ziele und Aufgaben; Beschaffungs-strategien; Beschaffungsdurchführung; Instrumente und Analysen in der Materialwirtschaft; Beschaffungskennzahlen; Produktionslogistik: Funktionen, Ziele und Aufgaben; Ziele und Aufgaben der Produktionsplanung und –steuerung; Kernfunktionen und Ablauf der PPS; Lean-Produktion am Beispiel der Automobilindustrie (Toyota Produktionssystem, Kanban-Konzept); Distributionslogistik: Ziele und Aufgaben; Distributionsstrukturen; Distributionskosten und –kennzahlen; Entsorgungslogistik</li> <li>- Aktuelle Trends in der Logistik (SCM)</li> <li>- Mobile Datenerfassung und Datenübertragung am Beispiel von Barcode/RFID</li> <li>- Spezielle Logistikbereiche: Ersatzteile- und Instandhaltungslogistik</li> </ul>
	<p>Übungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vermittlung der Grundlagen eines ERP-Systems</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag durch Dozent*in, Fallbearbeitung, Übungen (Einzel-/Gruppenarbeit), Übungen an einem ERP-System, Projektarbeiten Optional: Bearbeitung eines fachrelevanten Themas/einer Fallstudie
Prüfungsformen:	Benotete schriftliche Klausur
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	Vorlesung: 30h, Übung: 30h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassung zu den Modulprüfungen des 4. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Empfohlene Literatur:	<p>Hauptlehrbücher</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schulte, Christof: Logistik, 2017</li> <li>- Schulte, Christof: Material- und Logistikmanagement, 2001</li> </ul> <p>Ergänzende Lehrbücher</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arnolds, H., Materialwirtschaft und Einkauf, 2010</li> <li>- Corsten, Hans: Produktionswirtschaft, 2007</li> <li>- Ihme, Joachim: Logistik im Automobilbau, 2006</li> <li>- Klug, Florian: Logistikmanagement in der Automobilindustrie, 2010</li> <li>- Mathar, H.-J., Scheuring, J.: Unternehmenslogistik, 2009</li> <li>- Pfohl, Hans-Christian: Logistiksysteme: Betriebswirtschaftliche Grundlagen, 2010</li> <li>- Vahrenkamp, R.: Logistik: Management und Strategien, 2005</li> <li>- Wannewetsh, Helmut: Integrierte Materialwirtschaft und Logistik, 2010</li> <li>- Wannewetsch, Helmut (Hrsg.): Intensivtraining Produktion, Einkauf, Logistik und Dienstleistung, 2008</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Werner, H., Supply Chain Management, 2010</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau (Schwerpunktfächer, 5. oder 6. Sem.) Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)
Besonderheiten:	-
Letzte Aktualisierung:	27.5.2020

## 2.9 Controlling

Modulnummer: 17H-06-ICO

Modulbezeichnung:	Controlling
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Stefan Eckstein
Dozierende:	Prof. Dr. Stefan Eckstein
Learning Outcome:	<p>Nach Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- das Controlling in seinem Begriff, seinen Komponenten und der Grundkonzeption beschreiben,</li> <li>- die wichtigsten Kennzahlen erläutern und anwenden,</li> <li>- die Grundzüge des Berichtswesen umsetzen und kritisch analysieren,</li> <li>- die Unternehmensplanung handhaben, seine Beziehungen verdeutlichen und seine Einzelteile zusammenfügen sowie</li> <li>- Konzepte der Unternehmenssteuerung präsentieren und anwenden und in ihren Vor- und Nachteilen bewerten</li> </ul> <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Rolle des Controllers und des Controllings verstehen,</li> <li>- die Definitionen der wichtigsten Kennzahlen erfassen,</li> <li>- den Kontext eines Berichtswesens umfänglich erkennen,</li> <li>- der Komplexität der Unternehmensplanung sich bewusstwerden sowie</li> <li>- Konzepte der Unternehmenssteuerung systematisieren und durchdringen</li> </ul> <p>um später in der Vorlesung „Performance Management“ fortgeschrittene Konzepte in den Bereichen Berichtswesen, Unternehmensplanung und Unternehmenssteuerung analysieren und verbessern zu können sowie in der betrieblichen Praxis Controlling aktiv betreiben zu können</p>
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entscheidung</li> <li>- Koordination</li> <li>- Controlling Konzept</li> </ul> </li> <li>2. Berichten <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kennzahlen</li> <li>- Form und Design</li> </ul> </li> <li>3. Unternehmens-Planung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Überblick</li> <li>- Teilpläne</li> <li>- Integrierte Unternehmensplanung</li> </ul> </li> <li>4. Steuern <ul style="list-style-type: none"> <li>- Prozesskostenrechnung (Activity Based Management)</li> <li>- Balanced Scorecard</li> </ul> </li> </ol>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrveranstaltungsvideos, Beamer-gestützte Vorlesungen (Folien in elektronischer Form), Übungen in Kleingruppen, um die erlernten Methoden und Techniken einzuüben Whiteboard
Prüfungsformen:	Klausur, erfolgreicher Teilnahmenachweis für das Praktikum als Voraussetzung für die Klausur
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h

Präsenzzeit:	36 h Vorlesung, 18 h Übung, 18 h Praktikum
Selbststudium:	78 h
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassung zu den Modulprüfungen des 5. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Empfohlene Literatur:	Weber/Schäffer: Einführung in das Controlling, 15. Aufl., Stuttgart 2016; Horváth/Gleich: Controlling, 13. Aufl., München 2015; Egger/Winterheller: Kurzfristige Unternehmensplanung, 14. Aufl. Wien 2007; Dillerup/Stoi: Unternehmensführung, 5. Aufl, München 2015
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen
Besonderheiten:	-
Letzte Aktualisierung:	07.11.2019

## 2.10 Finanzierung & Investition

Modulnummer:	Ful
Modulbezeichnung:	Finanzierung & Investition
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch (SoSe), Englisch (WiSe)
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Christina Werner
Dozierende:	Prof. Dr. Christina Werner
Learning Outcome:	<p>In this course the students acquire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- the ability to apply investment evaluation techniques in corporate settings</li> <li>- an understanding time value of money and apply this to different financial instruments e.g. bonds</li> <li>- the ability to understand and apply CAPM model to derive cost of equity</li> <li>- the ability to understand and apply WACC.</li> <li>- and can value a company using dividend discount and free cash flow model</li> </ul> <p>in order to solve financing and investment related tasks in companies.</p> <p>Überblick über die Fragestellungen des finanzwirtschaftlichen Prozesses im Unternehmen, insbesondere der Kapitalaufbringung und -verwendung</p>
Modulinhalte:	<p>Corporate Finance</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Basics / Financial Statements</li> <li>2. Time Value of Money</li> <li>3. Bonds</li> <li>4. Corporate Budgeting / Free Cash Flow Forecasting</li> <li>5. Investment Analysis</li> <li>6. CAPM</li> <li>7. WACC</li> <li>8. Valuation</li> </ol>

	<p>Finanzierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einordnung und Grundlagen</li> <li>- Finanzplanung</li> <li>- Finanzierung</li> <li>- Außenfinanzierung</li> <li>- Innenfinanzierung</li> </ul> <p>Investition</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundbegriffe und Einordnung</li> <li>- Verfahren der Investitionsrechnung</li> <li>- Statische Verfahren</li> <li>- Kostenvergleichsrechnung</li> <li>- Gewinnvergleichsrechnung</li> <li>- Rentabilitätsvergleichsrechnung</li> <li>- Statische Amortisationsdauer</li> <li>- Dynamische Verfahren</li> <li>- Kapitalwertmethode</li> <li>- Interner Zinsfuß</li> <li>- Annuitätenmethode</li> <li>- Dynamische Amortisationsdauer</li> <li>- Free Cash Flow Forecasting</li> <li>- CAPM / WACC</li> <li>- Grundzüge der Unternehmensbewertung</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, seminaristische Lehrveranstaltung, Übung
Prüfungsformen:	70% exam, 30% group project  70% Klausur, 30% Gruppenprojekt.  Es werden zusätzliche Sprechstundentermine für die Bearbeitung der Projektarbeit und zusätzliche Termine zur Präsentation des Gruppenprojekts in der Veranstaltung bekannt gegeben.
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	Vorlesung: 30h, Übung: 30h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassung zu den Modulprüfungen des 5. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Empfohlene Literatur:	Pape, U.: Grundlagen der Finanzierung und Investition.3. Auflage, Berlin/München/Boston 2015 Berk/De Marzo: Corporate Finance, 4th global edition, Harlow, 2017 Olfert, K.: Investition.13. Auflage, Ludwigshafen 2015 Olfert, K. / Reichel, Ch.: Finanzierung.16. Auflage, Ludwigshafen 2013
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung:	06.10.2019

## 2.11 Kommunikation und Führung

Modulnummer:	14-H-06 IKF
Modulbezeichnung:	Kommunikation und Führung

Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. Studiensemester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Gabriele Koeppel (ab WiSe 2020/20 Nachfolge Koeppel)
Dozierende:	Prof. Dr. Gabriele Koeppel ab WiSe 2020/20 Nachfolge Koeppel)
Learning Outcome:	<p><b>Fachkompetenz</b> Die Studierenden sind nach regelmäßiger Teilnahme an der Veranstaltung in der Lage, die klassischen und aktuellen, wissenschaftlich fundierten Führungs- und Motivationstheorien differenziert zu rekapitulieren und deren Anwendungspotenziale und -grenzen kritisch zu beurteilen. Sie kennen die Zusammenhänge zwischen Motivation und Leistung und erwerben Kenntnisse und Fähigkeiten in der Anwendung von Führungsmethoden und Führungsmodellen. Sie können komplexe Führungsprobleme auf der Grundlage der relevanten Theorie (re-)konstruieren und analysieren.</p> <p><b>Methodenkompetenz</b> Die Studierenden können Praxisfälle aus dem Themengebiet Führung (re-)konstruieren und analysieren, die darin enthaltenen Probleme und Potenziale identifizieren und entsprechende Lösungen entwickeln. Sie erwerben Methoden der Projektarbeit und Präsentation.</p> <p><b>Sozialkompetenz</b> Die Studierenden sind in der Lage, das eigene Führungsverhalten zu erkennen, kritisch zu reflektieren und daraus individuelle Entwicklungsbedarfe abzuleiten. Die Studierenden sind sich ihrer Rolle, (u. a. ethischen) Verantwortung und Wirkung als Führungskraft bewusst und verstehen die Wechselwirkung zwischen Einstellung, Verhalten und Reaktion in Führungssituationen. Die Studierenden erleben die Schwierigkeiten der Kommunikation/Gesprächsführung in spezifischen Führungssituationen anhand konkreter Übungen, Falldarstellungen und Rollenspiele sowie der Projektteamarbeit.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Betriebliche Rahmenbedingungen der Personalführung</li> <li>▪ Ausrichtungen in der Personalführung</li> </ul> </li> <li>• Kulturorientierte Personalführung <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kulturmodelle und –prinzipien</li> <li>▪ Kulturumsetzung und interkulturelle Führung</li> </ul> </li> <li>• Gruppenbezogene Führungsansätze <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gruppen, Gruppenformen, Gruppenoptimierung, Gruppendynamik, Gruppenleistung</li> <li>▪ Gruppenorientierte Teamführung</li> </ul> </li> <li>• Individualführung <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Motivationstheorien und Führung</li> <li>▪ Transaktionale Führung</li> <li>▪ Neue Ansätze: Transformationale Führung</li> </ul> </li> <li>• Bedingungen menschlicher Leistungsbereitschaft <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Arbeit, Arbeitsmotivation, -zufriedenheit und psychologische Arbeitsgestaltung</li> <li>▪ Personalentwicklung</li> <li>▪ Ethik als unternehmerische Selbstverpflichtung</li> </ul> </li> <li>• Aspekte ethischen Handelns im Führungsprozess</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Übung, Gruppenarbeiten, Fallbearbeitungen, Rollenspiele, Projektarbeit.
Leistungen:	Anwesenheit (verpflichtend) Benotete schriftliche Klausur und benotetes Projekt (1:1) Zulassungsvoraussetzung für die Klausur: bestandenes und benotetes, innerhalb des Semesters durchgeführtes Projekt

Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150 CP
Präsenzzeit:	90 CP
Selbststudium:	60 CP
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassung zu den Modulprüfungen des 5. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Empfohlene Literatur:	<p>Literatur zum Führen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ach, J.; Bayertz, Siep, L. (Hrsg): Grundkurs Ethik I. mentis Verlag GmbH. Paderborn 2008.</li> <li>• Lieber, B.: Personalführung . . . leicht verständlich!. Lucius&amp; Lucius Verlagsgesellschaft mbH. Stuttgart 2007.</li> <li>• Böckermann, R.: Personalführung. Wirtschaftsverlag Bachem, aktuelle Auflage</li> <li>• Koepe, G.: Skript Personalführung</li> <li>• Nerdinger, F. W.; Blickle, G.; Schaper, N. : Arbeits- und Organisationspsychologie. 2. Aufl.. Springer-Verlag. Berlin Heidelberg New York 2011.</li> <li>• Neuberger, O. : Führen und Führen lassen. 6. Aufl.. Lucius&amp; Lucius Verlagsgesellschaft mbH. Stuttgart 2002</li> <li>• Scholz, Chr.: Personalmanagement. 6. Aufl.. Verlag Vahlen. München 2014</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (2. Studienabschnitt, 5. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (2. Studienabschnitt, 5. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Informatik (2. Studienabschnitt, 5. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (2. Studienabschnitt, 5. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Elektrotechnik - Studienrichtung Automatisierungstechnik (Pflichtmodul-Hauptstudium, 5. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Elektrotechnik - Studienrichtung Elektronik (Pflichtmodul-Hauptstudium, 5. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen - Studienschwerpunkt Elektrotechnik (2. Studienabschnitt, 5. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen - Studienschwerpunkt Maschinenbau (2. Studienabschnitt, 5. Sem.)</li> </ul>
Sonstige Informationen:	-
Letzte Aktualisierung:	27.5.2020

## 2.12 Wirtschaftsenglisch

Modulnummer:	10-H-00-IWE
Modulbezeichnung:	Wirtschaftsenglisch
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Englisch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester

Modulverantwortliche*r:	Diplom-Kultu Tuula Bockemühl-Simon
Dozierende:	Diplom-Kultu Tuula Bockemühl-Simon
Learning Outcome:	Die Studierenden können situationsangemessenes Wirtschaftsenglisch verstehen, sprechen und schreiben, indem sie wirtschaftliche Fachbegriffe verwenden und geeignete Strukturen für den Aufbau von Präsentationen, Bewerbungen oder Kurzstatements nutzen, um gut vorbereitet zu sein für berufliche Situationen, die auf Englisch zu meistern sind: aktiv an Meetings teilnehmen, Verkaufs- und Einkaufsgespräche sowie Verhandlungen führen, Stellungnahmen formulieren, eine Präsentation halten, sowie sich schriftlich und mündlich bewerben.
Modulinhalte:	Wirtschaftliche Fachbegriffe Aufbau von Präsentationen, Bewerbungen oder Kurzstatements Englischsprachige <ul style="list-style-type: none"> <li>- Meetings</li> <li>- Verkaufs- und Einkaufsgespräche</li> <li>- Verhandlungen</li> <li>- Stellungnahmen</li> <li>- Präsentationen</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, seminaristische Lehrveranstaltung, Übung
Prüfungsformen:	Zulassung zur Klausur setzt eine 80% Anwesenheit im Seminar voraus. 50 % benotete Mitarbeit im Seminar 50 % schriftliche Klausur Jeder Teil - Seminarvorleistung sowie Klausur - muss bestanden sein.
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	Seminar: 60h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassung zu den Modulprüfungen des 5. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Empfohlene Literatur:	Literatur und Lernsoftware  "The Multimedia Business English Course", Hueber Software Baddock, Barry / Vrobel, Susie: "Down To Business", Selbstlernkurs, Hueber Böhler, Wilfried / Hinck, Michael: "Wirtschaftsenglisch", Business Cases, Know-How, Soft Skills, Merkur Verlag Rinteln Bowen, Tim: "Build Your Business Grammar", Thomson-Heinle Geisen, Herbert: "Englisch in Wirtschaft und Handel", Cornelsen Verlag Hamblock, Dieter / Wessels, Dieter: "Großwörterbuch Wirtschaftsenglisch" Cornelsen Hollett, Vicki: "Business Opportunities", Oxford University Press Klarer, Mario: Präsentieren auf Englisch, Redline Wirtschaft Raymond Murphy: "English Grammar in Use", Cambridge University Press
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen, Bachelor Elektrotechnik
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung:	06.10.2019

## 2.13 Unternehmensplanspiel

Modulnummer:	16-H-06-IUPL
Modulbezeichnung:	Unternehmensplanspiel



Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Torsten Klein
Dozierende:	Prof. Dr. Torsten Klein, Prof. Dr. Christina Werner
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden erkennen die Abhängigkeit der verschiedenen betriebswirtschaftlichen Inhalte aus dem Studium in der konkreten Entscheidungssituation. Sie erproben das Treffen von unternehmerischen Entscheidungen unter Unsicherheit und Zeitdruck und erkennen die Bedeutung von vorhergehenden und systematischen Analysen.</p> <p>Anwendungsbezug: Die Studierenden erleben sich in realitätsnahen Entscheidungssituationen im Wettbewerb zu anderen Planspielgruppen. Dabei wird deutlich, dass die Beherrschung der betriebswirtschaftlichen Methoden und zugleich die Fähigkeit, im Team zu kooperieren, gleichermaßen von Bedeutung für den Erfolg sind.</p>
Modulinhalte:	<p>Erarbeitung einer strategischen Option für das eigene Unternehmen unter anzunehmenden volkswirtschaftlichen und wettbewerblichen Randbedingungen</p> <p>Aufbereiten von betriebswirtschaftlichen Daten im Hinblick auf das Treffen operativer unternehmerischer Entscheidungen</p> <p>Entscheidungen des Marketingmixes auf der Basis von selbst erstellten Konkurrenzanalysen</p> <p>Ausarbeiten von weiteren betriebswirtschaftlichen Analysen wie</p> <p>Investitionsrechnungen</p> <p>Entscheidungen des Make-or-Buy</p> <p>Finanzierungsentscheidungen</p> <p>Budgetierung</p> <p>Finanzplanung</p> <p>Optimales Einkaufsvolumen</p> <p>Kapazitätsplanung</p> <p>Personalplanung</p> <p>Das Treffen von betriebswirtschaftlichen Entscheidungen unter Unsicherheit</p> <p>Entscheidungsfindung im Team</p> <p>-</p>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Unternehmensplanspiel Top Sim (cloud-basiertes Team-Rollenspiel), Seminar
Prüfungsformen:	Benotete Klausur (60%) Benoteter Bericht (40%)
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	Vorlesung 30h, Seminar 30h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassung zu den Modulprüfungen des 5. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Empfohlene Literatur:	TOPSIM: Handbuch zum Planspiel General Management Die Auswahl weiterer benötigter Literatur zur Bewältigung der anstehenden Arbeiten und dem Treffen von Entscheidungen ist den TeilnehmerInnen bewusst freigestellt.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen, Bachelor Elektrotechnik

---

Besonderheiten: Cloud-basiertes Team-Rollenspiel

---

Letzte Aktualisierung: 17.10.2019

---

### 3 Hauptstudium – Schwerpunkt Maschinenbau

#### 3.1 Konstruktionslehre

Modulnummer:	05-MTS-04-IKL
Modulbezeichnung:	Konstruktionslehre
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	3. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Marcel Walkowiak
Dozierende:	Prof. Dr. Marcel Walkowiak
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden sind in der Lage einen Konstruktionsprozess zu erklären. Sie sind befähigt einzuordnen, in welcher Phase der Konstruktion sich ein Produkt befindet. Sie können die erlernten Methoden auf einfache Probleme durchgängig anwenden und sind in der Lage verschiedene konstruktive Lösungen wirtschaftlich zu bewerten.</p> <p>Sie können die Wirkungsweise und die Funktion von wichtigen Maschinenbauteilen und Maschinenelementen, sowie deren Einsatz in der Entwicklung und Konstruktion, wiedergeben. Sie können grundlegende (statische) Berechnungen zur Auslegung dieser Bauteile und Verbindungen durchführen.</p> <p>Im Rahmen des Praktikums/der Projektarbeit erhalten die Studierenden einen Einblick in die praktische Vorgehensweise im Verlauf eines Konstruktionsprozesses. Sie können grundlegende konstruktive Arbeiten in Kleingruppen durchführen.</p>
Modulinhalte:	<p>a) und b) Methodisches Konstruieren Statischer Festigkeitsnachweis im Maschinenbau Statischer Festigkeitsnachweis im Kranbau Wälzlager Schraubverbindungen Schweißverbindungen Toleranzen, Passungen und Oberflächen Normzahlen und Baureihen</p> <p>c) Konstruktion eines einfachen Produktes Dokumentation des gesamten Produktentstehungsprozesses</p>
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung, Praktikum/Projektarbeit (in Arbeitsgruppen)
Prüfungsformen:	<p>a) und b) Benotete Klausur c) Anerkennung der schriftlichen Dokumentation im Praktikum/Projekt</p>
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	Vorlesung: 30h, Praktikum: 15h, Übung: 30h
Selbststudium:	75h
Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Formal (bis spätestens zum Projekt-/Praktikumbeginn): Nachweis über bestandenes Teilmodul "Technisches Zeichnen"</p> <p>Inhaltlich:</p>

	Sehr gute Kenntnisse im Fach "Einführung in die Technischen Mechanik" (das bedeutet in der Regel: bestandene Prüfung in den Fächern Einführung in die Mechanik I und II) Umfangreiche mathematische Kenntnisse
	Zulassung zu den Modulprüfungen des 3. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Empfohlene Literatur:	Vorlesungsbegleitend:  Muhs, D. et al.: Roloff/Matek Maschinenelemente (Lehr- und Tabellenbuch), Springer Vieweg-Verlag, Wiesbaden  Alle weiteren vorlesungs- und projektrelevanten Unterlagen werden auf der eLearning Plattform ILIAS veröffentlicht.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen, Bachelor Allgemeiner Maschinenbau
Besonderheiten:	-
Letzte Aktualisierung:	17.10.2019

### 3.2 Werkstoffkunde I

Modulnummer:	08-H-05 IWKM
Modulbezeichnung:	Werkstoffkunde I
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	3. bzw. 4. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich, nur im Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger
Dozierende:	Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger
Learning Outcome:	<p>Ausgehend von der Natur der stofflichen Bausteine und den Wechselwirkungen zwischen ihnen wird in der Lehrveranstaltung im theoretischen Modell und im Prüfversuch dargestellt, auf welche Weise technisch gewünschte Werkstoffgefüge entstehen und welche Werkstoffeigenschaften aus ihnen resultieren. Entsprechend der wachsenden Verwendung im Maschinenbau kommt dabei den polymeren Werkstoffen und Verbundwerkstoffen besondere Bedeutung zu.</p> <p>Am Ende dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden Werkstofffragestellungen aus der Praxis bearbeiten indem Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Fachsprache beherrschen,</li> <li>• geeignete Prüfmethode(n) auswählen,</li> <li>• Messungen korrekt durchführen,</li> <li>• Ergebnisse aus- und bewerten,</li> <li>• Entscheidungen hinsichtlich des Einsatzes von Werkstoffen für bestimmte Anwendungen treffen</li> <li>• Ggf. Alternativen bzw. Problemlösungsvorschläge unterbreiten, um später eigenständig Werkstoffauswahl treffen und Qualitätsprobleme bzw. Schadensfälle lösen zu können.</li> </ul>

---

Durch die notwendige aktive, konstruktive und zuverlässige Zusammenarbeit mit anderen Studierenden des gleichen Ausbildungsniveaus steigern sie ihre Teamkompetenz.

---

Modulinhalte:

VORLESUNG:

- Werkstoffprüfung
- Werkstoffeigenschaften
  - Steifigkeit
  - Elastizitätsgrenze
  - Festigkeit
  - Härte
  - Risszähigkeit
  - Ermüdungsbeständigkeit
  - Kriechbeständigkeit
  - thermische Eigenschaften
  - Korrosionsbeständigkeit
- Veränderung der Werkstoffeigenschaften
  - über die chemische Zusammensetzung
    - Phasendiagramme, insbesondere Eisen-Kohlenstoff-System
    - Vernetzung von polymeren Werkstoffen
  - über Verformung
  - über Temperatur
    - Wärmebehandlung
      - Glühverfahren
      - Härten von Stahl
      - Vergüten von Stahl
      - Aushärten von Aluminiumlegierungen
      - Tempern von polymeren Werkstoffen

PROJEKTARBEIT:

Werkstoffeigenschaften und ihre Veränderung bei metallischen Werkstoffen (Zugversuch, Kerbschlagversuch und Härteprüfung der Metalle, Wärmebehandlung, Metallografie)

---

Lehr- und Lernmethoden:

a) Vorlesung  
b) Laborpraktikum,  
c) Tutorium

---

Leistungen:

Laborprojekt  
schriftliche Prüfung (benotet)

---

Workload  
(25 - 30 h  $\cong$  1 ECTS credit) :

150h

---

Präsenzzeit:

75h

---

Selbststudium:

75h

---

Empfohlene Voraussetzung:

aktuelle Sicherheitseinweisung

---

Empfohlene Literatur:

- Ashby, Jones – Werkstoffe 1 und 2, Spektrum, 2005
-

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Callister, Rethwisch – Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Wiley-VCH, 2013</li> <li>• Läßle et al – Werkstofftechnik Maschinenbau, Europa-Lehrmittel, 2011</li> <li>• Wolfgang Bergmann: Werkstofftechnik, Teil 1 Grundlagen, Hanser-Verlag München Wien</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Informatik (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen - Studienschwerpunkt Elektrotechnik (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen - Studienschwerpunkt Maschinenbau (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> </ul>
Sonstige Information:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle relevanten organisatorischen Hinweise für das jeweilige Semester werden in der ersten Vorlesung mitgeteilt.</li> <li>• Während des Semesters werden weitere relevante Informationen im entsprechenden ILIAS Ordner und/oder am Schwarzen Brett des Labors für Werkstoffe veröffentlicht.</li> </ul>
Letzte Aktualisierung:	10.03.2021

### 3.3 Fertigungstechnik I (Metall- und Kunststoffverarbeitung)

Modulnummer:	WKI M03-H-04 IFT I
Modulbezeichnung:	Fertigungstechnik I (Metall- und Kunststoffverarbeitung)
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	4. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Simone Lake (Kunststoffverarbeitung), Prof. Dr. Florian Zwanzig (Metallverarbeitung)
Dozierende:	Prof. Dr. Simone Lake (Kunststoffverarbeitung), Prof. Dr. Florian Zwanzig (Metallverarbeitung)
Learning Outcome:	<b>Fertigungstechnik I (Metallverarbeitung)</b>

Einführend werden am Beispiel der Automobilindustrie die Bedeutung der Fertigungstechnik sowie die Berufsfelder für Ingenieure mit fertigungstechnischem Wissen erläutert. Den Studierenden wird ein Überblick über die verschiedenen Fertigungsverfahren der Metallbearbeitung anhand der Untergliederung nach DIN 8580 gegeben. Hierbei werden die jeweiligen Eigenschaften (technologisch/wirtschaftlich) der Verfahren vorgestellt und diskutiert. Im Praktikum erleben die Studierenden ausgewählte Fertigungsverfahren aktiv und erlernen so den jeweiligen Einsatz indem sie die Beobachtungen in unterschiedlichen Aufgaben anwenden. Hierdurch werden die Studierenden in die Lage versetzt, im späteren beruflichen Alltag, Herstellungsverfahren von Produkten ableiten zu können, diese nach Ihrem technologischen und wirtschaftlichen Nutzen beurteilen zu können und so die Anfertigung neuer Produkte unter technologischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten vornehmen zu können.

### **Fertigungstechnik I (Kunststoffverarbeitung)**

Vermittlung von Basiswissen im Bereich der Kunststoffverarbeitung mit folgenden Zielen: Die Eigenschaften der Kunststoffe sollen von anderen Werkstoffklassen abgegrenzt werden können und Basiswissen zu den Kunststoffklassen vermittelt werden: Wie unterscheiden sich die Kunststoffklassen von Ihrer Molekülstruktur (chemischer Aufbau) und was bedeutet dies für die Verarbeitung zum Endprodukt? (Schwerpunkt: WK2 Glas, Keramik, Kunststoff, in FT1 als Startkapitel) Kennenlernen der Fertigungsverfahren im Bereich der Kunststoffverarbeitung: Was sind die grundlegenden Unterscheidungsmerkmale der Fertigungsverfahren? Welche Fertigungsverfahren gibt es im Detail und wie „funktionieren“ diese? => Prozessabläufe VERSTEHEN!, skizzieren, beschreiben können! Was sind die Vor- und Nachteile der einzelnen Verfahren und wann wird welches Verfahren angewendet (technische Einschränkung, Rentabilität)? Schwerpunkt FT1 Kunststoff Wie erkenne ich an meinem Produkt mit welchem Verfahren es hergestellt wurde? Erarbeiten von typischen Produktmerkmalen (abgeleitet aus der Vorstellung der Produktionsverfahren) Ein bestimmtes Produkt soll hergestellt werden. Welche Verfahren-/Verfahrensvarianten wären PRINZIPIELL geeignet. Hat die Wahl des Verfahrens Einfluss auf ... mein Produkt (Qualitätsmerkmale, Einschränkungen in der Produktgeometrie, in der Werkstoffauswahl)? die Wirtschaftlichkeit (Prototypen, Kleinserie, Massenfertigung, Individualisierung)?

Modulinhalte:

### **Fertigungstechnik I (Metallverarbeitung)**

- Grundlagen mit Aufgaben der Fertigungstechnik (Metallverarbeitung)
- Hauptgruppen der Fertigungstechnik (Metallverarbeitung) nach DIN 8580
- Grundlagen zum Gießen
- Grundlagen zum Umformen
- Zerspanen mit geometrisch bestimmter Schneide
  - o Grundlagen am Beispiel des einschneidigen Drehwerkzeugs
  - o Kosten- und zeitoptimale Fertigung
  - o Wirtschaftliches Fertigen
  - o Zerspanungsverfahren wie: Drehen, Bohren, Fräsen, Räumen
- Zerspanen mit geometrisch unbestimmter Schneide, wie Schleifen, Ho-nen, Läppen
- Hochgeschwindigkeitsbearbeitung
- Abtragen/funkenerosives Erodieren mit Senk- und Schneiderodieren
- Durchführung eines Praktikums mit Einbezug der CNC-Maschinen
  - o Einführung CNC-Maschinen
  - o Leistungs- und Kräftebestimmung
  - o Zeitaufnahmen und Fertigungsstückkostenberechnung
  - o Kalkulatorischer Verfahrensvergleich

### **Fertigungstechnik I (Kunststoffverarbeitung)**

Grundlagen:

- Einführung in den „Kunststoffmarkt“
- Struktur/Klassen der Kunststoffe, mechanische, thermische und reologische Eigenschaften und ihre Auswirkungen auf die Verarbeitung

Verarbeitungsverfahren

- Spritzgießen (Maschinentechnik und Prozessablauf)
- Extrudieren (Extruderbauformen und ihre Einsatzgebiete, Schnecken, Werkzeuge ...)
- Thermoformen (Positiv- , Negativ- Umformen)

- Blasformen
- Rotationsformen
- Verarbeitungsverfahren für vernetzende Formmassen
- Verarbeitungsverfahren für das Schäumen
- Verarbeitungsverfahren für Faserverbundkunststoffe (Handlaminieren, Faserspritzen, Wickeln, Pultrusion, ...)
- Fügen (Kleben, Schweißen, ...)

Maschinenauswahl am Beispiel Spritzgießen

Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung Praktika
Prüfungsformen:	Klausur (90 min: 50% Metall/50% Kunststoff)
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	Vorlesung: 60h, Praktikum: 30h
Selbststudium:	60h
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse des Grundstudiums sind zwingend erforderlich, die Grundpraktika müssen absolviert sein, erwünscht sind Kenntnisse der Werkstoffkunde.  Zulassung zu den Modulprüfungen des 4. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Empfohlene Literatur:	Menges, Georg ; Michaeli, Walter ; Haberstroh, Edmund ; Schmachtenberg, Ernst: Menges Werkstoffkunde Kunststoffe. 6. Aufl. München : Hanser, 2011 Kaiser, Wolfgang: Kunststoffchemie für Ingenieure : Von der Synthese bis zur Anwendung. 3. Aufl. München : Hanser, 2011 => oder 4. Auflage von 2016 Baur, E. ; Brinkmann, S. ; Osswald, T. ; Rudolph, N. ; Schmachtenberg, E.: Saechtling Kunststoff Taschenbuch. 31., Auflage. München : Hanser, Carl, 2013 Bonten, Christian: Kunststofftechnik : Einführung und Grundlagen. München : Hanser, Carl, 2014 Michaeli, Walter: Einführung in die Kunststoffverarbeitung. 6. Aufl. München : Hanser, 2010 => oder 7. Auflage von 2015  Alle erforderlichen Skripte und Informationen wie Normen und Technische Informationen z.B. von Rohstoffherstellern können mit Passwort unter <a href="http://ilias.th-koeln.de">http://ilias.th-koeln.de</a> eingesehen/heruntergeladen werden.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Allgemeiner Maschinenbau
Besonderheiten:	-
Letzte Aktualisierung:	29.5.2020

### 3.4 Werkstoffkunde II

Modulnummer:	04-H-05 IWKK
Modulbezeichnung:	Werkstoffkunde II
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester



Empfohlenes Studiensemester:	3. bzw. 4. Semester
Häufigkeit des Angebots:	nur im Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger
Dozierende:	Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger
Learning Outcome:	<p>Ausgehend von der Natur der stofflichen Bausteine und den Wechselwirkungen zwischen ihnen wird in der Lehrveranstaltung im theoretischen Modell und im Prüfversuch dargestellt, auf welche Weise technisch gewünschte Werkstoffgefüge entstehen und welche Werkstoffeigenschaften aus ihnen resultieren. Entsprechend der Verwendung im Maschinenbau kommt dabei den Stählen eine besondere Bedeutung zu.</p> <p>Am Ende dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden Werkstofffragestellungen aus der Praxis bearbeiten indem Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Fachsprache beherrschen,</li> <li>• geeignete Prüfmethode(n) auswählen,</li> <li>• Messungen korrekt durchführen,</li> <li>• Ergebnisse aus- und bewerten,</li> <li>• Entscheidungen hinsichtlich des Einsatzes von Werkstoffen für bestimmte Anwendungen treffen</li> <li>• Ggf. Alternativen bzw. Problemlösungsvorschläge unterbreiten, um später eigenständig Werkstoffauswahl treffen und Qualitätsprobleme bzw. Schadensfälle lösen zu können.</li> </ul> <p>Durch die notwendige aktive, konstruktive und zuverlässige Zusammenarbeit mit anderen Studierenden des gleichen Ausbildungsniveaus steigern sie ihre Teamkompetenz.</p>
Modulinhalte:	<p>VORLESUNG</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffprüfung</li> <li>• Eigenschaften der polymeren Werkstoffe. Veränderung der Eigenschaften polymerer Werkstoffe <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ über die chemische Zusammensetzung</li> <li>▪ über die Temperatur</li> <li>▪ über Verformung</li> <li>▪ Einfluss der Umgebung</li> </ul> </li> <li>• Verbinden von Eigenschaften <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verbundwerkstoffe <ul style="list-style-type: none"> <li>- partikelverstärkte Verbundwerkstoffe</li> <li>- faserverstärkte Verbundwerkstoffe</li> </ul> </li> <li>▪ Werkstoffverbunde <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schichtverbunde</li> <li>- Sandwich-Verbunde</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p>LABORPROJEKT Werkstoffeigenschaften und ihre Veränderung bei polymeren Werkstoffen und Verbundwerkstoffen</p>
Lehr- und Lernmethoden:	<p>a) Vorlesung b) praktische Übungen b) Laborprojekt c) Tutorium d) fakultative Hausaufgaben</p>
Leistungen:	<p>Laborprojekt schriftliche Prüfung (benotet)</p>
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150 h
Präsenzzeit:	75 h
Selbststudium:	75 h

Empfohlene Voraussetzung:	<ul style="list-style-type: none"> <li>aktuelle Sicherheitseinweisung</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Callister, Rethwisch – Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Wiley-VCH, 2013</li> <li>Menges: Werkstoffkunde der Kunststoffe, Carl Hanser Verlag, München Wien 1990</li> <li>Ehrenstein: Polymerwerkstoffe, Carl Hanser Verlag, München Wien, 1978</li> <li>Röthemeyer, Sommer – Kautschuk Technologie, Hanser, 2006</li> <li>Abts – Kautschuktechnologie, Hanser, 2007</li> <li>Ehrenstein – Faserverbund-Kunststoffe, Hanser, 2006</li> <li>Neitzel, Mitschang – Handbuch Verbundwerkstoffe, Hanser, 2004</li> <li>Blume et al. Chemie für Gymnasien (Sek. 1) Länderausgabe D, Teilband 2, Cornelsen Verlag, Berlin 1994</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Informatik (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen - Studienschwerpunkt Maschinenbau (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> </ul>
Sonstige Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alle relevanten organisatorischen Hinweise für das jeweilige Semester werden in der ersten Vorlesung mitgeteilt.</li> <li>Während des Semesters werden weitere relevante Informationen im entsprechenden ILIAS Ordner und/oder am Schwarzen Brett des Labors für Werkstoffe veröffentlicht.</li> </ul>
Letzte Aktualisierung:	<ul style="list-style-type: none"> <li>10.03.2021</li> </ul>

## 4 Hauptstudium – Schwerpunkt Elektrotechnik

### 4.1 Elektronik

Modulnummer:	05-ELS-02 Elektronik
Modulbezeichnung:	Elektronik
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	3. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Mirco Lotz-Blumberg
Dozierende:	Mirco Lotz-Blumberg
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können elektronische Standard-Schaltungen verstehen, analysieren, bewerten und planen,</p> <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundlagen, Funktionen und Merkmale von Bauelementen verstehen, analysieren und bewerten,</li> </ul>

- sowie selbständig den Aufbau der Schaltungen auf Steckbrettern und Lochrasterplatten durchführen und
- Schaltungssimulatoren zur Analyse anwenden,

um ein tieferes Verständnis für elektronische Schaltungen zu entwickeln.

**Modulinhalte:**

a) Vorlesung

- Passive Bauelemente: Widerstände, Kondensatoren, Induktivitäten
  - Bauformen
  - Temperaturabhängigkeit
  - Parasiten
- Dioden: Aufbau, Sperrfall, Vorwärtsbetrieb
  - Schottdioden
  - Schottky-Dioden
  - Z-Dioden
  - Leuchtdioden
  - Fotodioden
- Bipolar-Transistor
  - Aufbau
  - Kennlinienfelder
  - Kennwerte
  - Grundsaltungen
- Feldeffekttransistoren
  - Aufbau
  - Kennlinienfelder
  - Kennwerte
  - Grundsaltungen
- Schaltungen
  - Verstärker
  - Sensoren
  - Operationsverstärker
- Schnittstellen, Bussysteme, Datenübertragung
  - Serielle Schnittstellen
  - Parallele Schnittstellen
  - Profibus, CAN-Bus
  - WiFi, Bluetooth

b) Praktikum

- Simulation von Operationsverstärkerschaltungen
- Simulation einer Schaltung mit integriertem Schaltkreis
- Aufbau der simulierten Schaltung auf einer Lochrasterplatine

c) Übungen

- Übungsaufgaben zu den obigen Themen

d) Praktische Experimente

- Standard-Schaltungen werden mit THT Bauelementen auf einem Steckbrett aufgebaut und analysiert.

**Lehr- und Lernmethoden:**

Lehrvortrag, Praktikum, Übung, Experimente

**Prüfungsformen:**

Klausurarbeit

**Workload**

150 h

(25 - 30 h  $\cong$  1 ECTS credit) :

**Präsenzzeit:**

60 h

**Selbststudium:**

90 h

**Empfohlene Voraussetzungen:**

Besuch der Lehrveranstaltungen Einführung in die Elektrotechnik I und Einführung in die Elektrotechnik II  
Zulassung zu den Modulprüfungen des 3. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)

Empfohlene Literatur:	- Sedra, Smith: Microelectronic Circuits, ISBN 0-19-514252-7 - Ekbert Hering, Klaus Bressler, Jürgen Gutekunst: Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, ISBN 978-3-662-54213-2
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Elektrotechnik Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung:	22. 10. 2019

## 4.2 Systemtheorie

Modulnummer:	06-ELS-02-IET
Modulbezeichnung:	Systemtheorie
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	3. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Sebastian Kraft
Dozierende:	Prof. Dr. Sebastian Kraft / NF Prof Bergfeld
Learning Outcome:	Die Studierenden können komplexe Schaltungen als System beschreiben und interpretieren  indem sie <ul style="list-style-type: none"> <li>- Netzwerke mit dem Maschenstrom- und dem Knotenpunktpotentialverfahren analysieren</li> <li>- Ausgleichsvorgänge mit Hilfe von Differenzialgleichungen und Laplace-Transformation berechnen</li> <li>- Übertragungsfunktionen von Systemen im Bildbereich analysieren und ihr Verhalten durch ihre Pol- und Nullstellen charakterisieren</li> <li>- Zeitdiskrete Funktionen kennenlernen und bewerten,</li> </ul> um elektrische und elektronische Netzwerke und Systeme zu analysieren und zu entwickeln.
Modulinhalte:	- Netzwerkanalyse - Laplace-Transformation - Ausgleichsvorgänge - Übertragungsfunktionen in der S-Ebene, Pol- und Nullstellen - Abtasttheorem, Z-Transformation mit Abbildungseigenschaften - Stabilität rückgekoppelter Systeme
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übungen, Praktikum
Prüfungsformen:	Klausur oder mündliche Prüfung
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150 h
Präsenzzeit:	60 h

Selbststudium:	90 h
Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse aus den Modulen Mathematik und Elektrotechnik des Grundstudiums Zulassung zu den Modulprüfungen des 3. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Empfohlene Literatur:	- Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure 3 - Weber und Ulrich: Laplace-, Fourier- und z-Transformation - Girod et al.: Einführung in die Systemtheorie
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Elektrotechnik Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen
Besonderheiten:	-
Letzte Aktualisierung:	22.10.2019

### 4.3 Automatisierungssysteme

Modulnummer:	07A-AUT
Modulbezeichnung:	Automatisierungssysteme
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	4. oder 5. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Felix Hackelöer
Dozierende:	Prof. Dr. Felix Hackelöer
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können Automatisierungssysteme verstehen, analysieren, bewerten und projektieren,</p> <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundlagen, Architekturen, Funktionen und Merkmale von Automatisierungssystemen und deren Komponenten (SPS, HMI, Feldgeräte, Feldbus) verstehen, analysieren und bewerten, sowie</li> <li>- selbständig die Projektierung und Programmierung dieser Systeme durchführen und</li> <li>- Konzepte zur Fehlersuche und Fehlerbehebung anwenden,</li> </ul> <p>um ein tieferes Verständnis einer Kerntechnologie der Automatisierungstechnik zu entwickeln und für eine berufliche Tätigkeit als Automatisierungsingenieur*in qualifiziert zu sein.</p>
Modulinhalte:	<p>a) Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau und Funktionsweise einer SPS <ul style="list-style-type: none"> <li>- Architektur, Funktionsweise</li> <li>- Datenformate, Signalarten</li> </ul> </li> <li>- Programmiersprache STEP 7 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Norm IEC 61131, Konfigurieren und Parametrieren</li> <li>- Steueranweisungen</li> <li>- Adressierung, Merker, Datenbausteine</li> <li>- Programmdarstellung</li> </ul> </li> <li>- Grundlagen der Feldbustechnik an den Beispielen PROFIBUS und PROFINET</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visualisierungssysteme</li> <li>- Funktionsweise, Konfiguration, Projektierung</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sicherheitstechnik mit SPS: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normen, Funktionsweise,</li> <li>- Projektierung, Programmierung</li> </ul> </li> <li>- Hardwaresysteme und technische Umsetzung von funktional sicheren Systemen</li> </ul>
	<p>b) Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hardware-Projektierung von Automatisierungssystemen</li> <li>- Programmierung (Simulationsmodelle, Modellanlagen, Modellfabrik)</li> <li>- Projektierung Visualisierungssysteme</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Lehrgespräch, Praktikum
Prüfungsformen:	Klausurarbeit
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150 CP
Präsenzzeit:	60 CP
Selbststudium:	90 CP
Empfohlene Voraussetzungen:	keine
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SIEMENS: TIA Portal Modul 012-101 Spezifische Hardwarekonfiguration mit SIMATIC S7-1500 CPU1516F-3 PN/DP</li> <li>- SIEMENS: TIA Portal Modul 032-100 Grundlagen der FC-Programmierung mit SIMATIC S7-1500</li> <li>- SIEMENS: Programmierleitfaden für S7-1200/1500, SIEMENS-ID 81318674</li> <li>- Wellenreuther / Zastrow: Automatisieren mit SPS Theorie und Praxis; ISBN: 9783834825971</li> <li>- Weiß / Habermann: STEP7-Workbook für S7-1200/1500 und TIA-Porta; ISBN: I3981672089</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	-
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	24. Mai 2020

#### 4.4 Messsysteme und Sensorik

Modulnummer:	ELW-02-MES
Modulbezeichnung:	Messsysteme und Sensorik
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	3. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Sebastian Kraft
Dozierende:	Prof. Dr. Sebastian Kraft

Learning Outcome:	Die Studierenden können Grundlagen der Messtechnik verstehen und anwenden  indem sie <ul style="list-style-type: none"> <li>- Messtheorie und Messvorgänge kennen und verstehen</li> <li>- Messunsicherheiten berechnen und bewerten</li> <li>- Messsensoren kennen und auswählen</li> <li>- Messverfahren anpassen und implementieren</li> </ul> um selbstständig Messsysteme zu konzipieren und zu bewerten.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Theorie der Messsysteme</li> <li>- Messvorgang und die Definition von Maßeinheiten</li> <li>- Messunsicherheiten in Messsystemen</li> <li>- Systematik der physikalischen Effekte</li> <li>- Arten und Aufbau von Sensoren</li> <li>- Konzepte der Messelektronik und Messverstärker</li> <li>- Abtasttheorem und A/D-Wandlung</li> <li>- Rechnergestützte Messsysteme</li> <li>- Bedeutung der Software (LabView/LabWindows)</li> <li>- Beispiele von größeren Messsystemen und Ausblick</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung und Praktika
Prüfungsformen:	Seminarvortrag/Mündliche Prüfung
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	90 h
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassung zu den Modulprüfungen des 4. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parhier: Messtechnik</li> <li>- Lerch: Elektrische Messtechnik</li> <li>- Mühl: Elektrische Messtechnik</li> <li>- Hering und Schönfelder: Sensoren in Wissenschaft und Technik</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Elektrotechnik-
Besonderheiten:	-
Letzte Aktualisierung:	22.10.2019

#### 4.5 Elektrische Antriebssysteme

Modulnummer:	15A-EAN-1
Modulbezeichnung:	Elektrische Antriebssysteme
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	4. oder 5. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich

Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Michael Freiburg
Dozierende:	Prof. Dr. Michael Freiburg
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können elektrische Antriebssysteme verstehen, projektieren und planen,</p> <p>indem sie die grundlegenden Konzepte von Antrieben kennen, verstehen und bewerten sowie diese unter Nutzung aktueller Projektierungswerkzeuge anwenden und planen,</p> <p>um ein tieferes Verständnis einer Kerntechnologie der Automatisierungstechnik zu entwickeln und für eine berufliche Tätigkeit als Automatisierungsingenieur*in qualifiziert zu sein.</p>
Modulinhalte:	<p>a) Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen Antriebstechnik</li> <li>- Leistungselektronik</li> <li>- Technik elektrischer Antriebe in der Automatisierungstechnik</li> <li>- Asynchronmotoren</li> <li>- Synchronmotoren</li> <li>- Messsysteme</li> <li>- Regelungsarten</li> <li>- Frequenzumrichter</li> <li>- Anwendungsbeispiele von realen Industrieanlagen</li> </ul> <p>b) Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Drehzahlveränderliche Antriebe (Modellanlage)</li> <li>- Positionsfähige Antriebe (Modellanlage)</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Lehrgespräch, Praktikum
Prüfungsformen:	Klausurarbeit
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	90 h
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrotechnik I und II
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Werner Böhm: Elektrische Antriebe, Vogel Fachbuch, Kamprath-Reihe, ISBN 13: 978-3-8343-3083-3)</li> <li>- Jens Weidauer: Elektrische Antriebstechnik / Grundlagen, Auslegung, Anwendungen, Lösungen, Siemens/Publicis-Erlangen, ISBN 978-3-89578-308-1</li> <li>- Edwin Kiel: Antriebslösungen, Springer, ISBN 978-3-540-73425-3</li> <li>- Rolf Fischer: Elektrische Maschinen, Hanser Verlag</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	24. Mai 2020

## 5 Hauptstudium – Schwerpunkt Umwelttechnik

### 5.1 Werkstoffkunde I

Modulnummer: 08-H-05 IWKM



---

Modulbezeichnung:	Werkstoffkunde I
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	3. bzw. 4. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich, nur im Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger
Dozierende:	Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger
Learning Outcome:	<p>Ausgehend von der Natur der stofflichen Bausteine und den Wechselwirkungen zwischen ihnen wird in der Lehrveranstaltung im theoretischen Modell und im Prüfversuch dargestellt, auf welche Weise technisch gewünschte Werkstoffgefüge entstehen und welche Werkstoffeigenschaften aus ihnen resultieren. Entsprechend der wachsenden Verwendung im Maschinenbau kommt dabei den polymeren Werkstoffen und Verbundwerkstoffen besondere Bedeutung zu.</p> <p>Am Ende dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden Werkstofffragestellungen aus der Praxis bearbeiten indem Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• die Fachsprache beherrschen,</li><li>• geeignete Prüfmethode(n) auswählen,</li><li>• Messungen korrekt durchführen,</li><li>• Ergebnisse aus- und bewerten,</li><li>• Entscheidungen hinsichtlich des Einsatzes von Werkstoffen für bestimmte Anwendungen treffen</li><li>• Ggf. Alternativen bzw. Problemlösungsvorschläge unterbreiten, um später eigenständig Werkstoffauswahl treffen und Qualitätsprobleme bzw. Schadensfälle lösen zu können.</li></ul> <p>Durch die notwendige aktive, konstruktive und zuverlässige Zusammenarbeit mit anderen Studierenden des gleichen Ausbildungsniveaus steigern sie ihre Teamkompetenz.</p>

---

---

Modulinhalte:	<p>VORLESUNG:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Werkstoffprüfung</li><li>• Werkstoffeigenschaften<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Steifigkeit</li><li>▪ Elastizitätsgrenze</li><li>▪ Festigkeit</li><li>▪ Härte</li><li>▪ Risszähigkeit</li><li>▪ Ermüdungsbeständigkeit</li><li>▪ Kriechbeständigkeit</li><li>▪ thermische Eigenschaften</li><li>▪ Korrosionsbeständigkeit</li></ul></li><li>• Veränderung der Werkstoffeigenschaften<ul style="list-style-type: none"><li>▪ über die chemische Zusammensetzung<ul style="list-style-type: none"><li>- Phasendiagramme, insbesondere Eisen-Kohlenstoff-System</li><li>- Vernetzung von polymeren Werkstoffen</li></ul></li><li>▪ über Verformung</li><li>▪ über Temperatur<ul style="list-style-type: none"><li>- Wärmebehandlung<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Glühverfahren</li><li>▪ Härten von Stahl</li><li>▪ Vergüten von Stahl</li><li>▪ Aushärten von Aluminiumlegierungen</li></ul></li></ul></li></ul></li></ul>
---------------	---

---

- Tempern von polymeren Werkstoffen

PROJEKTARBEIT:

Werkstoffeigenschaften und ihre Veränderung bei metallischen Werkstoffen (Zugversuch, Kerbschlagversuch und Härteprüfung der Metalle, Wärmebehandlung, Metallografie)

Lehr- und Lernmethoden:	a) Vorlesung b) Laborpraktikum, c) Tutorium
Leistungen:	Laborprojekt schriftliche Prüfung (benotet)
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	75h
Selbststudium:	75h
Empfohlene Voraussetzung:	aktuelle Sicherheitseinweisung
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ashby, Jones – Werkstoffe 1 und 2, Spektrum, 2005</li> <li>• Callister, Rethwisch – Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Wiley-VCH, 2013</li> <li>• Läßle et al – Werkstofftechnik Maschinenbau, Europa-Lehrmittel, 2011</li> <li>• Wolfgang Bergmann: Werkstofftechnik, Teil 1 Grundlagen, Hanser-Verlag München Wien</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Informatik (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen - Studienschwerpunkt Elektrotechnik (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen - Studienschwerpunkt Maschinenbau (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> </ul>
Sonstige Information:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle relevanten organisatorischen Hinweise für das jeweilige Semester werden in der ersten Vorlesung mitgeteilt.</li> <li>• Während des Semesters werden weitere relevante Informationen im entsprechenden ILIAS Ordner und/oder am Schwarzen Brett des Labors für Werkstoffe veröffentlicht.</li> </ul>
Letzte Aktualisierung:	10.03.2021

## 5.2 Grundlagen der Umweltchemie

Modulnummer:	
Modulbezeichnung:	Grundlagen der Umweltchemie
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch

---

Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	3. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	N.N.
Dozierende:	N.N.
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können Umweltprobleme verstehen und beherrschen die dafür notwendigen chemischen Grundlagen,</p> <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-</li><li>- anhand der Systematik „Aufbau der Erde“ die jeweiligen chemischen Grundlagen kennenlernen und verstehen,</li><li>- weltweite Zusammenhänge der globalen Stoffkreisläufe verstehen,</li><li>- Grundkonzepte der Umwelttechnik verstehen und auf einfache Beispiele anwenden,</li><li>- Methoden zur Analyse von Umweltproblemen kennenlernen und anwenden,</li></ul> <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ein Verständnis für die Fachdisziplin Umwelttechnik zu entwickeln,</li><li>- eine Kompetenz für lösungsorientiertes Denken für Umweltprobleme zu erwerben und</li><li>- auf das weitere Studium vorbereitet zu sein.</li></ul>
Modulinhalte:	<p><b>1. Grundlagen</b></p> <p>1.1 Begriffe und Definitionen (Umwelt, Umweltschutz, Umweltbelastungen, Verunreinigung Luft, Wasser u. Boden)</p> <p>1.2 Entstehung und Aufbau der Erde (Aufbau der Erde, globale Stoffkreisläufe, Rohstoff- und Energievorräte)</p> <p>1.3 Stoffe in der Umwelt (physikalische und chemische Eigenschaften, Produktionsmengen, Transport und Dispersion, Persistenz, Abbaubarkeit, Anreicherung, Schadwirkungen, Geruchsbelästigungen)</p> <p><b>2. Atmosphäre</b></p> <p>2.1 Allgemeines (Zusammensetzung und Eigenschaften, Schäden durch Luftverunreinigungen, Grundlagen der Photochemie, OH-Radikale in der Troposphäre)</p> <p>2.2 Kohlendioxid (Eigenschaften, Quellen und Senken, Klimaauswirkungen/Treibhauseffekt)</p> <p>2.3 Kohlenmonoxid (Eigenschaften, Quellen und Senken, Auswirkungen auf den Menschen)</p> <p>2.4 Oxide des Stickstoffs (Eigenschaften, Entstehung und Vermeidung, Auswirkungen auf Lebewesen, Gleichgewichte NO-NO<sub>2</sub>)</p> <p>2.5 Schwefelverbindungen (Eigenschaften, Quellen und Senken, Wirkungen, saurer Regen, London-Smog)</p> <p>2.6 Flüchtige organische Verbindungen (Eigenschaften, Quellen und Senken, Photooxidantien, Treibhauseffekt, Ozonloch, Wirkungen aus Automobilabgasen, Los-Angeles-Smog)</p> <p>2.7 Aerosole (Eigenschaften und Bedeutung, Quellen und Senken, Zusammensetzung, Größe/Verteilung/Lebensdauer, Einfluss auf den Menschen –Tabakrauch, Asbeste -)</p> <p><b>3. Wasser</b></p> <p>3.1 Grundlagen (Bedeutung und Eigenschaften, Säure-Base-Reaktionen, offene und geschlossene Systeme, Fällung und Hydroxiden, Flockung)</p> <p>3.2 Wasserkreislauf (Wassermengen, natürliche Gewässer und Ozeane, Wasserbelastungen, Bewertung wassergefährdender Stoffe)</p> <p>3.3 Spezielle Wasserbelastungen</p>

---

(Wasch- und Reinigungsmittel, Polychlorierte Dibenzodioxine / Dibenzofurane / Biphenyle, Öle)

- 3.4 Trinkwasser- und Abwasserbelastungen  
(Trinkwasser, Abwasser, Reinigung kommunaler Abwasser)

#### 4. Boden

- 4.1 Grundlagen  
(Zusammensetzung und Bestandteile, Bedeutung und Funktionen, Verwitterung und Erosion, Düngemittel)
- 4.2 Bodenbelastungen  
(Schadstoffe, Bodenversauerung, Pestizide)
- 4.3 Schwermetalle  
(Bedeutung/Emissionen/Kreisläufe/Persistenz von Metallen, Quecksilber, Blei, Cadmium – Giftigkeit und ökologische Auswirkungen)
- 4.4 Altlasten  
(Bewertung, Sanierung und Sicherung)

Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Übung
Prüfungsformen:	Klausur
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150 h
Präsenzzeit:	Lehrvortrag 40 h, Übungen 20 h
Selbststudium:	90 h
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassung zu den Modulprüfungen des 3. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Empfohlene Literatur:	- Kloß, V. Umweltchemie: Eine Einführung für Studium und Praxis, Springer Verlag Berlin Heidelberg GmbH, 2012 - Bliefert, C.: Umweltchemie, WILEY-VCH Verlag GmbH, Weinheim, 3. Auflage
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Allgemeiner Maschinenbau
Besonderheiten:	-
Letzte Aktualisierung:	08.11.2019

### 5.3 Werkstoffkunde II

Modulnummer:	04-H-05 IWKK
Modulbezeichnung:	Werkstoffkunde II
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	3. bzw. 4. Semester
Häufigkeit des Angebots:	nur im Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger
Dozierende:	Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger

**Learning Outcome:** Ausgehend von der Natur der stofflichen Bausteine und den Wechselwirkungen zwischen ihnen wird in der Lehrveranstaltung im theoretischen Modell und im Prüfversuch dargestellt, auf welche Weise technisch gewünschte Werkstoffgefüge entstehen und welche Werkstoffeigenschaften aus ihnen resultieren. Entsprechend der Verwendung im Maschinenbau kommt dabei den Stählen eine besondere Bedeutung zu.

Am Ende dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden Werkstofffragestellungen aus der Praxis bearbeiten indem Sie:

- die Fachsprache beherrschen,
- geeignete Prüfmethode(n) auswählen,
- Messungen korrekt durchführen,
- Ergebnisse aus- und bewerten,
- Entscheidungen hinsichtlich des Einsatzes von Werkstoffen für bestimmte Anwendungen treffen
- Ggf. Alternativen bzw. Problemlösungsvorschläge unterbreiten, um später eigenständig Werkstoffauswahl treffen und Qualitätsprobleme bzw. Schadensfälle lösen zu können.

Durch die notwendige aktive, konstruktive und zuverlässige Zusammenarbeit mit anderen Studierenden des gleichen Ausbildungsniveaus steigern sie ihre Teamkompetenz.

<b>Modulinhalte:</b>	<p><b>VORLESUNG</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffprüfung</li> <li>• Eigenschaften der polymeren WerkstoffeVeränderung der Eigenschaften polymerer Werkstoffe <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ über die chemische Zusammensetzung</li> <li>▪ über die Temperatur</li> <li>▪ über Verformung</li> <li>▪ Einfluss der Umgebung</li> </ul> </li> <li>• Verbinden von Eigenschaften <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Verbundwerkstoffe <ul style="list-style-type: none"> <li>- partikelverstärkte Verbundwerkstoffe</li> <li>- faserverstärkte Verbundwerkstoffe</li> </ul> </li> <li>▪ Werkstoffverbunde <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schichtverbunde</li> <li>- Sandwich-Verbunde</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p><b>LABORPROJEKT</b> Werkstoffeigenschaften und ihre Veränderung bei polymeren Werkstoffen und Verbundwerkstoffen</p>
<b>Lehr- und Lernmethoden:</b>	<p>a) Vorlesung b) praktische Übungen b) Laborprojekt c) Tutorium d) fakultative Hausaufgaben</p>
<b>Leistungen:</b>	<p>Laborprojekt schriftliche Prüfung (benotet)</p>
<b>Workload (25 - 30 h <math>\cong</math> 1 ECTS credit) :</b>	<p>150 h</p>
<b>Präsenzzeit:</b>	<p>75 h</p>
<b>Selbststudium:</b>	<p>75 h</p>
<b>Empfohlene Voraussetzung:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• aktuelle Sicherheitseinweisung</li> </ul>
<b>Empfohlene Literatur:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Callister, Rethwisch – Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Wiley-VCH, 2013</li> <li>• Menges: Werkstoffkunde der Kunststoffe, Carl Hanser Verlag, München Wien 1990</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ehrenstein: Polymerwerkstoffe, Carl Hanser Verlag, München Wien, 1978</li> <li>• Röthemeyer, Sommer – Kautschuk Technologie, Hanser, 2006</li> <li>• Abts – Kautschuktechnologie, Hanser, 2007</li> <li>• Ehrenstein – Faserverbund-Kunststoffe, Hanser, 2006</li> <li>• Neitzel, Mitschang – Handbuch Verbundwerkstoffe, Hanser, 2004</li> <li>• Blume et al. Chemie für Gymnasien (Sek. 1) Länderausgabe D, Teilband 2, Cornelsen Verlag, Berlin 1994</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Informatik (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen - Studienschwerpunkt Maschinenbau (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> </ul>
Sonstige Informationen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle relevanten organisatorischen Hinweise für das jeweilige Semester werden in der ersten Vorlesung mitgeteilt.</li> <li>• Während des Semesters werden weitere relevante Informationen im entsprechenden ILIAS Ordner und/oder am Schwarzen Brett des Labors für Werkstoffe veröffentlicht.</li> </ul>
Letzte Aktualisierung:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10.03.2021</li> </ul>

## 5.4 Grundlagen der Technischen Thermodynamik

Modulnummer:	11-H-07 ITD
Modulbezeichnung:	Grundlagen der Technischen Thermodynamik
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	4. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Igor Shevchuk
Dozierende:	Prof. Dr. Igor Shevchuk
Learning Outcome:	<p>"Grundlagen der Technischen Thermodynamik" ist ein Pflichtmodul für den Bachelor-Studiengang "Maschinenbau".</p> <p>Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, wärmetechnische Problemstellungen korrekt benennen und einordnen zu können. Sie sollen die weitreichenden Möglichkeiten der Anwendung des 1. Hauptsatzes der Thermodynamik auf alle energietechnischen Fragestellungen kennen lernen und die durch den 2. Hauptsatz auferlegten Einschränkungen dieser Möglichkeiten erkennen. Am Ende sollen die Studierenden in der Lage sein, einfache quasistatische Zustandsänderungen rechnerische zu erfassen und v.a. auch auf Kreisprozesse anwenden zu können.</p> <p>Das Modul ist Basis für den weiterführenden Modul "Wärmeübertragung".</p>
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung und Grundbegriffe</li> <li>2. Materialgesetze der reinen Stoffe</li> <li>3. Der erste Hauptsatz der Thermodynamik (1)</li> <li>4. Kalorische Zustandsgleichungen</li> <li>5. Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik (2)</li> <li>6. Quasistatische Zustandsänderungen</li> <li>7. Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik, Entropie</li> <li>8. Wärmekraftmaschinen. Carnot-Kreisprozess. Exergie</li> <li>9. Joule-Kreisprozess</li> <li>10. Otto-, Diesel- und Seiliger-Kreisprozesse</li> <li>11. Nassdampf</li> <li>12. Clausius-Rankine-Kreisprozess</li> </ol>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Übung, Tutorium, Praktikumsversuch
Leistungen:	Benotete schriftliche Klausur
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h

Präsenzzeit:	75h
Selbststudium:	75h
Empfohlene Voraussetzung:	Erfolgreicher Abschluss der Basismodule „Mathe I und II“ und „Physik I und II“
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stephan, P., Schaber K., Stephan, K., Mayinger, F. (2012): Thermodynamik – Grundlagen und technische Anwendungen. Band 1: Einstoffsysteme, 19. Aufl., Berlin: Springer-Verlag.</li> <li>• Weigand, B., Köhler, J., von Wolfersdorf, J. (2016): Thermodynamik kompakt, 4. Aufl., Berlin Heidelberg: Springer-Verlag.</li> <li>• Cerbe, G., Wilhelms, G. (2017): Technische Thermodynamik. Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen, 18., überarbeitete Aufl., München: Carl Hanser Verlag.</li> <li>• Wilhelms, G. (2017): Übungsaufgaben Technische Thermodynamik, 6. überarbeitete und erweiterte Aufl., München: Carl Hanser Verlag.</li> <li>• Doering, E., Schedwill, H., Dehli, M. (2016): Grundlagen der Technischen Thermodynamik. Lehrbuch für Studierende der Ingenieurwissenschaften, 8., überarbeitete und erweiterte Aufl., Wiesbaden: Springer Vieweg.</li> <li>• Baehr, H.-D., Kabelac S. (2012): Thermodynamik – Grundlagen und technische Anwendungen, 15. Aufl., Berlin: Springer-Verlag.</li> <li>• Y.A. Çengel, M.A. Boles (2004): Thermodynamics: An Engineering Approach, 5 ed., New York: McGraw-Hill Education.</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Informatik (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen - Studienschwerpunkt Maschinenbau (Schwerpunktfächer, 5. oder 6. Sem.)</li> </ul>
Sonstige Informationen:	Vorlesungsbegleitende Folien sind mit Passwort über ILIAS abrufbar
Letzte Aktualisierung:	29.05.2020

## 5.5 Zirkuläre Wertschöpfung und Recyclingtechnik

Modulnummer:	
Modulbezeichnung:	Zirkuläre Wertschöpfung und Recyclingtechnik
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Christian Malek
Dozierende:	Prof. Dr. Christian Malek
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden haben nach dieser Veranstaltung Kenntnisse über die Kreislaufwirtschaft im Allgemeinen und die mechanische Aufbereitung im Besonderen, indem Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Prinzip und die Zielsetzung des Recyclings kennenlernen und verstehen,</li> </ul>

---

	<ul style="list-style-type: none"><li>• lernen Recyclingketten in Stufen und verfahrenstechnische Bausteine aufzugliedern,</li><li>• insbesondere vertiefte Kenntnisse zur mechanischen Aufbereitung erlangen.</li><li>• einen Überblick über Recyclingprozesse für verschiedene Rest- und Abfallstoffe bekommen</li><li>• die Grundzüge für recyclinggerechte Herstellung von Produkten erlernen</li></ul> um <ul style="list-style-type: none"><li>• Verständnis für die Notwendigkeit von Recyclingtechnik bzw. zirkuläre Wertschöpfung im Rahmen des Nachhaltigen Wirtschaftens zu erlangen.</li><li>• Kompetenz für recycling- und umweltgerechte Konzepte zur Produktion von Gütern im Unternehmenskontext zu erwerben.</li><li>• darauf aufbauend für den konsekutiven Master „Energie- und Ressourcenmanagement“ Grundkenntnisse für vertiefende Fachveranstaltungen zu bekommen.</li></ul>
Modulinhalte:	<p>Grundlagen der Kreislaufwirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zielsetzung des Recyclings</li><li>• Verwertbare Stoffe und Komponenten</li><li>• Abfallkategorien und Produktlebensdauer</li><li>• Qualitätsanforderungen an Recyclate</li><li>• Recyclingeigenschaften der Rest- und Abfallstoffe</li><li>• Technische, wirtschaftliche und ökologische Anforderungen an Recycling- und Verwertungsverfahren</li></ul> <p>Stufen der Recyclingkette</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Sammlung und Vorsortierung</li><li>• Vorbehandlung und Demontage</li><li>• Mechanische, chemische, biologische und thermochemische Aufbereitung</li><li>• Herstellung von Werkstoffen und Grundstoffen</li></ul> <p>Manuelle und mechanische Aufbereitung</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Demontage, Schadstoffentfrachtung und Rückbau</li><li>• Zerkleinerung</li><li>• Sortierung von Feststoffen</li><li>• Kompaktieren</li><li>• Fest-Fluid-Trennung</li></ul> <p>Recycling von</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Metallischen Werkstoffen und metallhaltigen Abfällen</li><li>• Kunststoffen</li><li>• Papier</li><li>• Mineralischen Baustoffen, Verwertung von Schlacken und Aschen</li><li>• Altfahrzeugen</li><li>• Elektro- und Elektronikgeräte</li><li>• Batterien</li></ul> <p>Recyclinggerechte und umweltgerechte Gestaltung von Produkten</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Rahmenbedingungen einer recyclingorientierten Produktgestaltung</li><li>• Allgemeine technische Randbedingungen und Richtlinien</li><li>• Komponentenrecycling oder stoffliche Verwertung</li><li>• Recyclingeigenschaften von Werkstoffen und Materialien</li><li>• Produktdesign aus Recyclaten, Gestaltung und Fertigung</li><li>• Kreislaufwirtschaft unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit</li></ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Übung, Selbststudium
Leistungen:	Klausur
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150h

---



---

Präsenzzeit:	Vorlesung: 40h, Übung: 20h
Selbststudium:	90
Empfohlene Voraussetzung:	Zulassung zu den Modulprüfungen des 3. Semesters
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kranert, M.; Baron, M.: Einführung in die Kreislaufwirtschaft: Planung – Recht – Verfahren; Springer Vieweg 2017, 5. Auflage</li><li>• Martens, H.; Goldmann, D.: Recyclingtechnik: Fachbuch für Lehre und Praxis; Springer Vieweg 2016, 2. Auflage</li><li>• Nickel, W.: Recycling-Handbuch: Strategien-Technologien-Produkte, VDI-Verlag, 1996.</li><li>• Adler, B.: Strategische Metalle – Eigenschaften, Anwendungen und Recycling, Springer Verlag Berlin Heidelberg 2017, 5. Auflage,</li></ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen, Bachelor Allgemeiner Maschinenbau
Sonstige Informationen:	-
Letzte Aktualisierung:	14.06.2020

---

## 5.6 Energietechnik und Ressourcenmanagement

Modulnummer:	
Modulbezeichnung:	Energietechnik und Ressourcenmanagement
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Studiensemester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Christian Malek
Dozierende:	Prof. Dr. Christian Malek
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden kennen und verstehen die Notwendigkeit der energierohstofflichen Versorgung sowie die dazugehörigen energietechnischen Prozesse des wirtschaftlichen Handelns,</p> <p>indem Sie</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• den Energiebedarf, unterteilt nach Qualität und Quantität, für die unterschiedlichen Bereiche des Wirtschaftens kennenlernen und verstehen,</li><li>• die thermodynamischen Grundlagen zur Bilanzierung von energietechnischen Prozessen erlernen,</li><li>• auf Basis der erlernten Grundlagen Konzepte zur Optimierung von energietechnischen Prozessen erarbeiten</li><li>• Kenntnisse erwerben über Prozesse und Verfahren, die die gesetzliche Bestimmung und Vorgaben im Hinblick auf Nachhaltiges Wirtschaften erfüllen,</li></ul> <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• die jüngsten gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Veränderungen zu dem Klima und Umwelt zu verstehen</li><li>• Kompetenz für optimierte energietechnische Konzepte im Unternehmenskontext zu erwerben.</li><li>• darauf aufbauend für den konsekutiven Master „Energie- und Ressourcenmanagement“ Grundkenntnisse für vertiefende Fachveranstaltungen zu bekommen.</li></ul>
Modulinhalte:	<p>Überblick und Ausgangssituation</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Definitionen und Begriffe</li><li>• Energiebedarf weltweit, bundesweit nach Verbraucher (Qualität und Quantität)</li><li>• Anforderungen an eine sichere Energierohstoffversorgung</li><li>• Mengen und Qualität an fossilen und erneuerbaren Rohstoffen sowie hochkalorischer Rest- und Abfallstoffe</li></ul> <p>Thermodynamische Grundlagen für energietechnische Prozesse</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verbrennung</li><li>• Vergasung</li><li>• Bilanzierung energietechnischer Prozesse</li><li>• Beurteilung anhand von Wirkungsgraden</li><li>• Optimierungsmaßnahmen an energietechnischen Anlagen</li><li>• Austauschbarkeit von Brennstoffen (Substitution von fossilen Brennstoffen durch regenerative Brennstoffe bzw. hochkalorische Rest- und Abfallstoffe)</li></ul> <p>Typische Prozesse der Energietechnik</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Stahl- und Eisenindustrie</li><li>• Buntmetallindustrie</li><li>• Steine-Erden-Industrie</li><li>• Chemische Industrie</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fossile Kraftwerke</li> <li>• Kraftwerke für Rest- und Abfallstoffe</li> </ul>
	<p>Grundlagen der Prozessführung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahrenstechnische Parameter (Temperatur, Verweilzeit, Konzentration)</li> <li>• Vermischung und Flammen</li> <li>• Schadstoffentstehung und -vermeidung</li> <li>• Abgasreinigungsanlagen</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, seminaristische Vorlesung, Übung, Selbststudium
Leistungen:	Klausur
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150 h
Präsenzzeit:	Lehrvortrag 20 h, seminaristische Vorlesung 20 h, Übungen 20 h
Selbststudium:	90 h
Empfohlene Voraussetzung:	Grundlagen der Thermodynamik
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beneke, F.; Nacke, B.; Pfeiffer, H.: Handbook of Thermoprocessing Technologies, Vulkan Verlag 2015</li> <li>• Kausch, P.; Bertau, M.; Gutzmer, J.; Matschulat, J.: Energie und Rohstoffe, Gestaltung unserer nachhaltigen Zukunft, Spektrum Akademischer Verlag 2011.</li> <li>• Scholz, R.; Beckmann, M.; Schulenburg, F.: Abfallbehandlung in thermischen Verfahren, B.G. Teubner Stuttgart Leipzig Wiesbaden; 2001</li> <li>• Schultes, M.: Abgasreinigung, Springer Verlag Berlin Heidelberg 1996</li> <li>• Schaub, G.; Turek, T.; Energy Flows, Material Cycles and Global Development, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2016</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen, Bachelor Allgemeiner Maschinenbau
Sonstige Informationen:	-
Letzte Aktualisierung:	29.05.2020

## 6 Wahlpflichtbereich

Je nach Studienschwerpunkt verschiedene Wahlmöglichkeiten

### 6.1 Arbeits- und Vertragsrecht

Modulnummer:	FM/FK-00 IREAV
Modulbezeichnung:	Arbeits- und Vertragsrecht
Art des Moduls:	Wahlmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6 Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Gabriele Koeppel
Dozierende:	WiSe: Frederik Brand; SoSe: Torsten Strombach

Learning Outcome:	Die Studierenden sollen lernen, sich im Regelwerk des Bürgerlichen Gesetzbuches (BGB) und seinen Nebengesetzen zu orientieren. Es wird ein Überblick über die verschiedenen Vertragstypen gegeben und das "Handwerkszeug" für den täglichen Umgang mit Verträgen und deren Rechtsfolgen vermittelt. Im Bereich des Arbeitsrechts soll vor allem der Situation im späteren Arbeits- und Berufsleben der Studierenden Rechnung getragen werden.
Modulinhalte:	<p>Nach Einführung und Vorstellung juristischer Arbeits- und Denkweisen sowie Erläuterung der Grundprinzipien des Bürgerlichen Gesetzbuches (BGB) wird das allgemeine Vertragsrecht behandelt (Begriff der Willenserklärung, Formvorschriften, Fristen, Verjährung, Wirksamkeitsvoraussetzungen, Anfechtung, Leistungsstörungen).</p> <p>Hauptthemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kaufvertrag, Dienstvertrag, Werkvertrag (Pflichten und Nebenpflichten, Kündigung, Erfüllung).</li> <li>- Allgemeine Geschäftsbedingungen.</li> </ul> <p>Im zweiten Teil der Lehrveranstaltung wird zunächst eine Einführung in das Arbeitsrecht (Rechtsquellen, Begriffe, Gerichtsbarkeit) gegeben. Darauf aufbauend erfolgt eine Wissensvermittlung in folgenden Schwerpunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsverträge (Pflichten, Kündigung, Anfechtung).</li> <li>- Störungen im Arbeitsverhältnis (Unmöglichkeit, Verzug, Lohnfortzahlung).</li> <li>- Arbeitsschutzrechte (Arbeitszeitordnung, Arbeitsstättenverordnung, Kündigungsschutz, Mutterschutz, Jugendarbeitsschutz).</li> <li>- Arbeitskampf, Tarifvertragsrecht, Betriebsverfassungsrecht.</li> <li>- Behandlung von Erfindungen, Patentrecht.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung
Prüfungsformen:	Klausur
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	Vorlesung: 60h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassung zu den Modulprüfungen des 5. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Empfohlene Literatur:	Bürgerlichen Gesetzbuches (BGB)
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen
Besonderheiten:	-
Letzte Aktualisierung:	27.11.15

## 6.2 Arbeitswissenschaft/Ergonomie

Modulnummer:	FM/FK-06 IAWE
Modulbezeichnung:	Arbeitswissenschaft/Ergonomie
Art des Moduls:	Wahlmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester

Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6 Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Christian Averkamp
Dozierende:	Dr. Michael Rottschäfer
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden sind befähigt die wesentlichen Grundbegriffe und Ziele der menschengerechten Arbeitsplatzgestaltung zu kennen und zu verstehen.</p> <p>Die Studierenden kennen die verschiedenen Arten von Belastungen am Arbeitsplatz und sind in der Lage die unterschiedlichen Arbeitsbedingungen dahingehend zu analysieren und diese nach vorgegebenen Methoden zu bewerten. Sie können zwischen „Belastung und Beanspruchung“ differenzieren und wissen welche Belastungsgrenzen zur Vermeidung von Gesundheitsgefährdungen am Arbeitsplatz zu berücksichtigen sind.</p> <p>Die Studierenden kennen die grundlegenden gesetzlichen Anforderungen im betrieblichen Arbeits- und Gesundheitsschutz (Arbeitsschutzmanagement) und wissen, dass die moderne Arbeitswissenschaft neben dem Gesundheitsschutz auch die Gesundheitsförderung und den wirtschaftlichen Wert menschlicher Arbeit in den Vordergrund stellt.</p> <p>Des Weiteren haben die Studierenden die Grundlagen der arbeitsorganisatorischen Arbeitsgestaltung, der Produktergonomie und der Arbeitswirtschaft erlernt.</p> <p>Anwendungsbezug: Die Studierenden erwerben Grundlagen zur menschengerechten Arbeitsplatzgestaltung für die ingenieurmäßige Anwendung. Zudem sind sie befähigt Arbeitsplatzsituationen zu analysieren und konkrete technische und organisatorische Maßnahmenvorschläge zur Arbeitsplatzgestaltung zu entwickeln.</p> <p>Anhand von praxisorientierten Beispielen werden Defizite bei der Arbeitsplatzgestaltung erkannt und Verbesserungsmaßnahmen in Gruppen oder Teams erörtert, dadurch wird der Praxisbezug für die Studierenden vertieft.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitswissenschaft/Ergonomie</li> <li>- Aufgaben und Ziele der Arbeitswissenschaft</li> <li>- Arbeitsplatzanalyse, Arbeitssystem und Arbeitsperson</li> <li>- Kraft und Bewegung</li> <li>- Arbeitsumgebung und Umweltergonomie</li> <li>- Informatorische Arbeitsgestaltung</li> <li>- Arbeitsschutzmanagement und Gesundheitsförderung</li> <li>- Arbeitsmittelgestaltung und Produktergonomie</li> <li>- Arbeitsorganisatorische Arbeitsgestaltung</li> <li>- Arbeitswirtschaft</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Referate, ggf. Gastvorträge
Prüfungsformen:	Klausur
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	60h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassung zu den Modulprüfungen des 5. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Empfohlene Literatur:	<p>Hettinger, Th., Averkamp, C., Müller, B. Methoden und Verfahren arbeitswissenschaftlicher Feldforschung. In Arbeitsbedingungen in der Glasindustrie, Band 1, Beuth Verlag, Berlin, 1987</p> <p>Schmidtke, H., Ergonomie, 3. Auflage, Hanser-Verlag, München, 1993</p> <p>Refa, Grundlagen der Arbeitsgestaltung, Hanser-Verlag, München, 1991</p>

	Hardenacke, H., Peetz, W., Wichardt, G., Arbeitswissenschaft, Hanser-Verlag, 1985, München Schlick, C., Bruder, R. und H. Luczak: Arbeitswissenschaft, 3. überarb. Auflage, Springer Verlag, Berlin, 2010
	Skript: Averkamp, C.: Arbeitswissenschaft & Ergonomie
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Allgemeiner Maschinenbau
Besonderheiten:	-
Letzte Aktualisierung:	18.08.15

### 6.3 Automatisierte Fertigung

Modulnummer:	FM/FK-04 IATF
Modulbezeichnung:	Automatisierte Fertigung
Art des Moduls:	Wahlmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Studiensemester
Häufigkeit des Angebots:	-
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Florian Zwanzig
Dozierende:	Prof. Dr. Florian Zwanzig
Learning Outcome:	Automatisierte Fertigung ist ein Wahlpflichtfach für die Bachelor - Studiengänge Maschinenbau (in den Studienschwerpunkten Fertigung Metall und Fertigung Kunststoff) und Wirtschaftsingenieurwesen. Abgeleitet aus den Automatisierungsansätzen der Fertigung erwerben die Studierenden Fachwissen bezüglich der automatisierten Werkstück- und Werkzeughandhabung, des automatisierten Materialflusses sowie der Handhabung der Informationen. Hierzu werden einerseits für die benannten Aufgaben die relevanten Systemelemente wie: Förder- und Handhabungssysteme, Identifikationssysteme, Steuerungen, Rechner, Netzwerke, etc. vorgestellt. Andererseits wird in Theorie und Praxis die Verknüpfung dieser Systemelemente am Beispiel der Flexiblen Fertigungszelle (FFZ) und der Flexiblen Fertigungssysteme (FFS) behandelt. Der praktische Bezug wird unter Einbezug des verfügbaren flexiblen Fertigungssystems im Labor für automatisierte Fertigung hergestellt. Mit dem erworbenen Fachwissen können die Studierenden das Anforderungsprofil für die jeweilige Fertigungsautomatisierungsaufgabe festlegen sowie das für die Umsetzung erforderliche Planungskonzept mit Auswahl der erforderlichen Systemelemente erstellen.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die automatisierte Fabrik von morgen ein Überblick mit Darstellung der Veränderungen der industriellen Randbedingungen</li> <li>• Was ist flexible Automation begrenzte Flexibilität, Ziel und Zweck der flexiblen Automation, Zielvorgaben</li> <li>• Erläuterung der Automatisierungsansätze wie: Werkstückhandhabung, Werkzeughandhabung und Handhabung der Informationen am Beispiel ausgewählter CNC-Werkzeugmaschinen</li> <li>• Ausbau der CNC Werkzeugmaschinen zu Flexiblen Fertigungszellen, zu Flexiblen Fertigungssystemen, zu Flexiblen Transferstraßen Aufbau, Merkmale und Zuordnung der Systemelemente</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemelemente für Materialfuß- und Werkstückhandhabung Förder- und Handhabungssysteme, etc.</li> <li>• Systemelemente für Werkzeughandhabung und Werkzeugverwaltung</li> <li>• Systemelemente für die automatische Handhabung von Informationen Steuerung von automatisierten Fertigungseinrichtungen Rechner, Steuerungen, Industrienetze, Schnittstellen, etc.</li> <li>• Flexible automatisierte Montagesysteme</li> <li>• Wirtschaftlichkeit von automatisierten Fertigungs- und Montagesystemen</li> <li>• Praktischer Einbezug des verfügbaren Flexiblen Fertigungssystems</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	a) Lehrvortrag b) Praktikum
Leistungen:	Benotete schriftliche Klausur
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	75h
Selbststudium:	75h
Empfohlene Voraussetzung:	Zulassung zu einem der Bachelor-Studiengänge der Ingenieurwissenschaften.
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Weck u. C. Brecher: Werkzeugmaschinen Band 4, Springer Verlag</li> <li>• R. Koether u. W. Rau: Fertigungstechnik für Wirtschaftsingenieure, Carl Hanser Verlag</li> <li>• H. B. Kief: NC / CNC Handbuch 2006, Carl Hanser Verlag, München</li> <li>• K. J. Conrad: Taschenbuch der Werkzeugmaschinen, Carl Hanser Verlag</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau (Schwerpunktfächer, 5. oder 6. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen (Schwerpunktfächer, 5. oder 6. Sem.)</li> </ul>
Sonstige Informationen:	-
Letzte Aktualisierung:	29.05.2020

## 6.4 CAD mit CATIA V5

Modulnummer:	WPF CAD
Modulbezeichnung:	CAD mit CATIA V5
Art des Moduls:	Wahlmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Studiensemester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Marcel Walkowiak
Dozierende:	Prof. Dr. Marcel Walkowiak
Learning Outcome:	Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse in der Anwendung parametrischer 3D-CAD Technologien und können diese als Werkzeug zur Umsetzung konstruktiver

Aufgaben einsetzen. Neben Techniken zur Modellierung von Bauteilen lernen die Studierenden Einzelteile zu funktionellen Baugruppen zusammensetzen. Nach Abschluss des Submoduls sind sie in der Lage anhand dieser virtuellen Prototypen deren Funktionsfähigkeit und Bewegungsmöglichkeiten zu simulieren und zu überprüfen. Aus den konstruierten 3D-Modellen können die Studierenden zweidimensionale Abbildungen erzeugen und Fertigungs- und Montagezeichnungen ableiten.

Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls:

- Drei-dimensionale Bauteile innerhalb der (ausgewählten) 3D-Software modellieren
- den wechselseitigen Umgang der zwei-dimensionalen Querschnitterzeugung und der drei-dimensionalen Volumenerzeugung anwenden
- in der 3D-Umgebung die maschinenbaulich üblichen Bearbeitungsschritte generieren - dabei können sie zwischen verschiedenartigen, alternativen Möglichkeiten hinsichtlich Reihenfolge und Ausführungsform unterscheiden und dies selbsttätig bauteilstrukturoptimiert auswählen
- im Bereich der zwei-dimensionalen Zeichnungserstellung Zeichnungsableitungen erstellen und diese mit fertigungsgerechten Symbolen und Zusatzkennzeichnungen versehen - dazu können sie unterschiedliche Ansichten sowie Schnitt- und Detailansichten generieren und diese den unterschiedlichen Vorgaben entsprechend editieren
- aufgabenspezifisch die Ansichten mit normgerechten Zeichnungskommentaren versehen.

Modulinhalte:

Das WPF "Computer Aided Design (CAD)" beinhaltet die rechnerunterstützte Bearbeitung konstruktiver Aufgaben sowie Visualisierung technischer Komponenten mit Hilfe von elektronischer Datenverarbeitung. Aufgrund der anhaltenden Entwicklung immer leistungsfähigerer Computer und Software ist die CAD-Methode mittlerweile ein fester Bestandteil in modernen Konstruktions- und Produktentwicklungsprozessen. Dies betrifft vor allem technische Branchen, wie bspw. den Fahrzeug- sowie Maschinen- und Anlagenbau, die Luft- und Raumfahrttechnik, den Konsumgüterbereich oder die Medizintechnik. Die Studierenden erwerben in dem Modul Grundfertigkeiten in der Anwendung von CAD-Software. Der Fokus liegt auf einer Einführung in die grundlegenden CAD-Modellierungstechniken und -strategien. Die Einführung erfolgt anhand des CAD-Systems CATIA V5. Die Studierenden erarbeiten sich die Fähigkeit, aufgrund der prinzipiellen Heranführung auch andere kommerzielle und marktübliche CAD-Programmsysteme nach einer kurzen Einarbeitungszeit nutzen zu können.

Schwerpunkte

- Einführung in CATIA V5
- Sketcher (Skizzierer)
- Part Design (Teilekonstruktion)
- Assembly Design (Baugruppenerstellung)
- Drafting (Zeichnungserstellung)
- Parametrisierung

Lehr- und Lernmethoden:

Vorlesung, Praktikum, Übung

Leistungen:

Die Prüfungsleistung setzt sich aus zwei Teilleistungen, welche für sich jeweils bestanden sein müssen, zusammen:

- Projektarbeit inkl. Projektbericht (70 %)
- Präsentation (30%)

Workload  
(25 - 30 h  $\hat{=}$  1 ECTS credit) :

150h

Präsenzzeit:

Vorlesung: 15h, Praktikum: 45h, Übung: 15h

Selbststudium:

75h

Teilnahmevoraussetzungen:

Zulassung zu den Modulprüfungen des 5. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)



	Abgeschlossene Prüfungsleistung folgender Module: - Technisches Zeichnen - Konstruktionslehre
Empfohlene Literatur:	Ronald List, CATIA V5 – Grundkurs für Maschinenbauer, Springer Vieweg, 8. Auflage, 2017, ISBN-13: 978-3-658-17332-6 Peter Schnauffer, CATIA-Handbuch: Konstruieren mit CATIA V5, Springer Vieweg, 1. Auflage, 2018, ISBN-13: 978-3642014260 Werner Koehldorfer, CATIA V5: Volumenmodellierung, Zeichnungen, Carl Hanser Verlag, 2. Auflage, 2009, ISBN-13: 978-3446417243 Ziethen, Koehldorfer, CATIA V5 – Konstruktionsmethodik zur Modellierung von Volumenkörpern, Carl Hanser Verlag, 2. Auflage, 2010, ISBN-13: 978-3446413177 Stephan Hartmann, CATIA V5 – Kurz und bündig: Grundlagen für Einsteiger, Vieweg + Teubner, 4. Auflage, 2012, ISBN-13: 978-3834816139 Matthias Talarczyk, CATIA V5: Einstieg und effizientes Arbeiten, Pearson Studium, 2. Auflage, 2008, ISBN-13: 978-3827372956 Patrick Kornprobst, CATIA V5-6 für Einsteiger: Volumenkörper, Baugruppen und Zeichnungen, Carl Hanser Verlag, 1. Auflage, 2015, ISBN-13: 978-3446444003
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Allgemeiner Maschinenbau
Sonstige Informationen:	-
Letzte Aktualisierung:	16.09.19

## 6.5 Elektrische Antriebssysteme

Modulnummer:	15A-EAN-1
Modulbezeichnung:	Elektrische Antriebssysteme
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	4. oder 5. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Michael Freiburg
Dozierende:	Prof. Dr. Michael Freiburg
Learning Outcome:	Die Studierenden können elektrische Antriebssysteme verstehen, projektieren und planen,  indem sie die grundlegenden Konzepte von Antrieben kennen, verstehen und bewerten sowie diese unter Nutzung aktueller Projektierungswerkzeuge anwenden und planen,  um ein tieferes Verständnis einer Kerntechnologie der Automatisierungstechnik zu entwickeln und für eine berufliche Tätigkeit als Automatisierungsingenieur*in qualifiziert zu sein.
Modulinhalte:	a) Vorlesung - Grundlagen Antriebstechnik - Leistungselektronik - Technik elektrischer Antriebe in der Automatisierungstechnik

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asynchronmotoren</li> <li>- Synchronmotoren</li> <li>- Messsysteme</li> <li>- Regelungsarten</li> <li>- Frequenzumrichter</li> <li>- Anwendungsbeispiele von realen Industrieanlagen</li> </ul>
	<p>b) Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Drehzahlveränderliche Antriebe (Modellanlage)</li> <li>- Positionsfähige Antriebe (Modellanlage)</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Lehrgespräch, Praktikum
Prüfungsformen:	Klausurarbeit
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	90 h
Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrotechnik I und II
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Werner Böhm: Elektrische Antriebe, Vogel Fachbuch, Kamprath-Reihe, ISBN 13: 978-3-8343-3083-3)</li> <li>- Jens Weidauer: Elektrische Antriebstechnik / Grundlagen, Auslegung, Anwendungen, Lösungen, Siemens/Publicis-Erlangen, ISBN 978-3-89578-308-1</li> <li>- Edwin Kiel: Antriebslösungen, Springer, ISBN 978-3-540-73425-3</li> <li>- Rolf Fischer: Elektrische Maschinen, Hanser Verlag</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	24. Mai 2020

## 6.6 Fabrikplanung

Modulnummer:	FM/FK-04 IFP
Modulbezeichnung:	Fabrikplanung
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Studiensemester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Thomas Münster
Dozierende:	Prof. Dr. Thomas Münster
Learning Outcome:	Die Studierenden sind in der Lage im Team eine Fabrik zu entwerfen. Dies auf der Grundlage, der von Ihnen vorab priorisierten Anforderungen, die Sie aus der Analyse einer vorgegebenen Planungsaufgabe treffen. Sie können dazu die wesentlichen Aspekte der Fabrikplanung diskutieren, Teilnehmerorientiert aufbereiten und darstellen.

Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in das Fachgebiet</li> <li>- Grundlagen der ganzheitlichen Fabrikplanung</li> <li>- Strategieplanung</li> <li>- Strukturplanung</li> <li>- Systemplanung</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Übung
Leistungen:	Optionaler Vortrag Vorlesungsbegleitendes Projekt im Team
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150 h
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	90 h
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassung zu den Modulprüfungen des 5. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung).
Empfohlene Literatur:	G. Pawellek: Ganzheitliche Fabrikplanung, Springer, 2014 M. Schenk, S. Wirth, E. Müller: Fabrikplanung und Fabrikbetrieb, Springer Vieweg, 2014 K.W. Helbing: Handbuch Fabrikprojektierung, Springer, 2010
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen
Sonstige Informationen:	-
Letzte Aktualisierung:	27.5.2020

## 6.7 Fertigungstechnik II

Modulnummer:	09-H-04 IFT II
Modulbezeichnung:	Fertigungstechnik II (Metall- und Kunststoffverarbeitung)
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Simone Lake, Prof. Dr. Florian Zwanzig
Dozierende:	Prof. Dr. Simone Lake, Prof. Dr. Florian Zwanzig

---

Learning Outcome:

a) „Fertigungstechnik II (Metall- und Kunststoffverarbeitung)“ baut auf dem Modul Fertigungstechnik I (FT – 01) auf. Er ist ein Pflichtmodul für den Bachelor-Studiengang „Maschinenbau“ und ein Wahlpflichtmodul für den Bachelor-Studiengang „Wirtschaftsingenieurwesen“ a1) Fertigungstechnik II (Metallverarbeitung) Aufbauend auf Fertigungstechnik I (Metallverarbeitung) werden die Fachkenntnisse bezüglich Umformverfahren vertieft sowie zusätzliche Trennverfahren diskutiert. Hierbei liegt der Fokus im Gegensatz zu den Umformverfahren auf Werkzeuglosen Fertigungsverfahren. Die Studierenden werden durch Übungsaufgaben in die Lage versetzt, eigenständig Fertigungsabläufe auszulegen sowohl hinsichtlich technologischer Größen als auch unter wirtschaftlichen Prämissen. Diese Kenntnisse werden im späteren beruflichen Alltag zur Auslegung von z. B. Fertigungsprozessen benötigt. Im Anschluss an die Fertigungsverfahren wird der Aufbau der Werkzeugmaschinen detailliert. Hierbei wird auf wichtige Komponenten (Aufbau, Antrieb, Lagerung, Steuerung) fokussiert. Die Studierenden können den Aufbau von verschiedenen Maschinen erkennen und hinsichtlich technologischer Größen beurteilen. Die Verknüpfung verschiedener Eigenschaften und Anforderungen ist für den späteren Berufsalltag erforderlich, damit die Studierenden in der Lage sind, Fertigungsabläufe zu planen und unter gegebenen Randbedingungen optimieren zu können. a2) „Fertigungstechnik II (Kunststoffverarbeitung)“ ist ein weiterführendes Modul, das auf dem beschriebenen Modul FT – 01, Fertigungstechnik I (Kunststoffverarbeitung) aufbaut. Vermittlung der Grundlagen im Bereich der Kunststoffverarbeitung mit folgenden Zielen: Die Studierenden vertiefen basierend auf den Kenntnissen von FT 1 das Spritzgießen und den Bereich der Extrusion. Die Studierenden können Spritzgießmaschinen nach ihrer technischen Bauart charakterisieren und die der einzelnen maschinentechnischen Bauarten der Funktionsgruppen beschreiben und darstellen sowie die Vor- und Nachteile benennen. Die Studierenden können die Vorgehensweise beim Einrichten einer Spritzgießmaschine und eines Werkzeugs wiedergeben und einzelne Schritte unter Anleitung durchführen. Die Studierenden können die verschiedenen Extrudertypen und die zugehörigen Maschinenkomponenten beschreiben, die charakteristischen Druckverläufe skizzieren und Anwendungsfälle benennen. Die Studierenden erarbeiten in Kleingruppen Fachwissen zu spezifischen kunststofftechnischen Themen und präsentieren diese Inhalte dem Kurs. Dabei werden auch methodische Kenntnisse im Bereich der Literaturrecherche angeeignet.

---

Modulinhalte:

a1) Fertigungstechnik II (Metallverarbeitung)

- Gießverfahren mit: Verlorene Formen, Kastenloses Formen, Maskenformen, etc.
- Gestaltung von Gussteilen
- Umformen mit: Druckumformen, Zugdruckumformen, Zugumformen, Biegeumformen, Schubumformen
- Schneiden mit Laser und Wasserstrahl
- Schneiden /Stanzen mit Normal- und Feinschneiden
- Aufbau von Schneidwerkzeugen
- Aufbau von Umformwerkzeugen mit Kombination von Schneiden und Umformen
- Allgemeines zu CNC-Werkzeugmaschinen
- Aufbau der CNC-Werkzeugmaschinen erläutert am Beispiel der CNC Dreh- und Fräsmaschinen sowie Stanzmaschinen
- Erläuterung der Bauelemente → mechanische, elektrische, elektronische
- Grundlagen der steuerungsabhängigen und steuerungsunabhängigen NC-Programmierung
- DNC-Betrieb
- Durchführung eines Praktikums mit steuerungsabhängiger und steuerungsunabhängiger NC- Programmierung

a2) Fertigungstechnik II (Kunststoffverarbeitung)

Zusammenfassende Wiederholung der Verfahren zur Vorbereitung der Schwerpunktthemen:

- Spritzgießen
  - Maschinentchnik
  - Einrichten einer Spritzgießmaschine

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sonderverfahren zur Herstellung spezieller Teile z.B. mit Mehrkomponenten, Insert- / Outserttechnik, GIT, WIT,</li> <li>• Vertiefung Extrusion</li> <li>• Weitere Gebiete der Kunststoffverarbeitung werden in Kleingruppen be-/erarbeitet.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Praktikum, Seminararbeit
Leistungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klausur (90 min. 50 % Metall + 50 % Kunststoff)</li> </ul>
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	90h
Selbststudium:	60h
Empfohlene Voraussetzung:	Kenntnisse des Moduls FT – 01, ferner sind Kenntnisse der Werkstoffkunde erwünscht.
Empfohlene Literatur:	<p>Fertigungstechnik II (Metallverarbeitung):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Witte u.a.: Taschenbuch der Fertigung, Carl Hanser Verlag, Leipzig, 2005</li> <li>• F. Klocke, W. König: Fertigungsverfahren 1-5, VDI-Verlag</li> <li>• W. Hellwig: Spanlose Fertigung: Stanzen, Vieweg Verlag, 2006</li> <li>• H. Fritz, G. Schulze: Fertigungstechnik, VDI-Verlag</li> <li>• K. J. Konrad: Taschenbuch der Werkzeugmaschinen, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Skripte können erworben werden</li> <li>• Übungsaufgaben und Praktikumsunterlagen können mit dem Passwort unter der Adresse <a href="http://www.gm.fh-koeln.de/~franzkoch">www.gm.fh-koeln.de/~franzkoch</a> gedownloadet werden</li> </ul> <p>Fertigungstechnik II (Kunststoffverarbeitung)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Michaeli: Kunststoffverarbeitung, Carl Hanser Verlag</li> <li>• Alle erforderlichen Skripte und Informationen wie Normen und Technische Informationen z.B. von Rohstoffherstellern können mit Passwort <a href="http://ilias.fh-koeln.de">http://ilias.fh-koeln.de</a> eingesehen/heruntergeladen werden.</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Informatik (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen - Studienschwerpunkt Maschinenbau (Schwerpunktfächer, 5. oder 6. Sem.)</li> </ul>
Sonstige Informationen:	-
Letzte Aktualisierung:	29.05.2020

## 6.8 Führungs- und Verhaltenskompetenzen I und II

Modulnummer:	W-06-IFVI u.W-06-IFVII
Modulbezeichnung:	Führungs- und Verhaltenskompetenzen I und II
Art des Moduls:	Wahlmodul

ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Gabriele Koeppe-Lokai
Dozierende:	Prof. Dr. Gabriele Koeppe-Lokai
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können die theoretischen Grundlagen der jeweiligen Führungs- und Verhaltenskompetenzen differenziert rekapitulieren und deren Anwendungspotenziale und -grenzen kritisch beurteilen sowie die entsprechenden Anwendungssituationen analysieren, adäquate Handlungsalternativen ableiten und die Konsequenzen überdenken,</p> <p>indem sie die verschiedenen Methoden aus dem jeweiligen Themengebiet in den entsprechenden Situationen anwenden und deren Wirkung reflektieren,</p> <p>um sich ihrer Rolle, ihrer (u. a. ethischen) Verantwortung und der Wirkung des eigenen Verhaltens in spezifischen Situationen des jeweiligen Themengebietes bewusst werden und die Wechselwirkung zwischen Verhalten und Reaktion verstehen.</p>
Modulinhalte:	<p>Einschlägige Aspekte ausgewählter Führungs- und Verhaltenskompetenzen, wie z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verhandlungsführung</li> <li>• Führung</li> <li>• Kommunikationstraining</li> <li>• Kreativitätsmethoden</li> <li>• Konfliktmanagement</li> <li>• Moderation/Rhetorik</li> <li>• Interkulturelle Teamkompetenz</li> <li>• Teams entwickeln, leiten, optimieren</li> <li>• Sozioempirische Forschungsmethoden für Ingenieur*innen</li> </ul> <p>Das spezifische Angebot aus dem Bereich der Führungs- und Verhaltenskompetenzen richtet sich nach dem Bedarf der Studierenden und wird jeweils Anfang eines Semesters inhaltlich präzisiert.</p>
Lehr- und Lernmethoden:	Seminar, Verhaltenstraining, Übung, Gruppenarbeiten, Rollenspiele, Videoanalysen, Präsentationen, Fallbeispiele, rechnergestützte Planspiele, Anwesenheitspflicht
Prüfungsformen:	<p>a) Benotete Bearbeitung eines fachspezifischen Themas</p> <p>b) Klausur oder praktische Prüfung</p> <p>Bildung der Modulnote: je nach Seminar von 30%/70% bis zu 50%/50% (a: b)</p>
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150
Präsenzzeit:	60

Selbststudium:	90
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassung zu den Modulprüfungen des 5. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Empfohlene Literatur:	Entsprechende Literaturhinweise und Skripte werden angebotsspezifisch ausgegeben.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Elektrotechnik Bachelor Maschinenbau
Besonderheiten:	-
Letzte Aktualisierung:	27.5.2020

## 6.9 Grundlagen der Technischen Thermodynamik

Modulnummer:	11-H-07 ITD
Modulbezeichnung:	Grundlagen der Technischen Thermodynamik
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	4. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Igor Shevchuk
Dozierende:	Prof. Dr. Igor Shevchuk
Learning Outcome:	"Grundlagen der Technischen Thermodynamik" ist ein Pflichtmodul für den Bachelor-Studiengang "Maschinenbau". Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, wärmetechnische Problemstellungen korrekt benennen und einordnen zu können. Sie sollen die weitreichenden Möglichkeiten der Anwendung des 1. Hauptsatzes der Thermodynamik auf alle energietechnischen Fragestellungen kennen lernen und die durch den 2. Hauptsatz auferlegten Einschränkungen dieser Möglichkeiten erkennen. Am Ende sollen die Studierenden in der Lage sein, einfache quasistatische Zustandsänderungen rechnerische zu erfassen und v.a. auch auf Kreisprozesse anwenden zu können. Das Modul ist Basis für den weiterführenden Modul "Wärmeübertragung".
Modulinhalte:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung und Grundbegriffe</li> <li>2. Materialgesetze der reinen Stoffe</li> <li>3. Der erste Hauptsatz der Thermodynamik (1)</li> <li>4. Kalorische Zustandsgleichungen</li> <li>5. Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik (2)</li> <li>6. Quasistatische Zustandsänderungen</li> <li>7. Der zweite Hauptsatz der Thermodynamik, Entropie</li> <li>8. Wärmekraftmaschinen. Carnot-Kreisprozess. Exergie</li> </ol>

	9. Joule-Kreisprozess 10. Otto-, Diesel- und Seiliger-Kreisprozesse 11. Nassdampf 12. Clausius-Rankine-Kreisprozess
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Übung, Tutorium, Praktikumsversuch
Leistungen:	Benotete schriftliche Klausur
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	75h
Selbststudium:	75h
Empfohlene Voraussetzung:	Erfolgreicher Abschluss der Basismodule „Mathe I und II“ und „Physik I und II“

## 6.10 Grundlagen des Umweltrechts

Modulnummer:	
Modulbezeichnung:	Grundlagen des Umweltrechts
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	6. oder 7. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Nur im Wintersemester
Modulverantwortliche*r:	N.N.
Dozierende:	N.N.
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können umweltrelevante Sachverhalte in gesetzliche Rahmenbedingungen einordnen und anwenden,</p> <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Ziele und Prinzipien des Umweltrechtes kennenlernen und verstehen,</li> <li>- die Instrumente des Umweltrechts erlernen und verstehen diese anzuwenden</li> <li>- spezifische Gesetze, Verordnungen, Vorschriften, Regeln, etc. kennenlernen und diese auf technische Sachverhalte anwenden</li> <li>- Verfahren und Methoden zur frühzeitigen Öffentlichkeitsbeteiligung in Genehmigungsverfahren kennen lernen</li> </ul> <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ein Verständnis für die Wichtigkeit der Fachdisziplin Umweltrecht im Rahmen der Nachhaltigen Entwicklung der Wirtschaft zu entwickeln,</li> <li>- eine Kompetenz für die Umsetzung Nachhaltiger Entwicklungen durch rechtliche Rahmenbedingungen zu erwerben und</li> <li>- eine Kompetenz zu erlangen, mit der durch eine gezielte und rechtzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung rechtliche Konflikte vermieden und eine breite Akzeptanz der Öffentlichkeit erreicht wird.</li> </ul>
Modulinhalte:	<p><b>1. Einführungen und Begriffsbestimmungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Umwelt</li> <li>1.2 Umweltbelastungen</li> <li>1.3 Umweltrecht</li> </ul>



1.4 Ziele der Umweltgesetzgebung

**2. Prinzipien des Umweltrechts**

- 2.1 Allgemeine Bedeutung
- 2.2 Das Vorsorgeprinzip
- 2.3 Grundsatz der Nachhaltigkeit
- 2.4 Das Verursacherprinzip
- 2.5 Das Gemeinlastprinzip
- 2.6 Das Kooperationsprinzip

**3. Instrumente des Umweltrechts**

- 3.1 Rechtliche Instrumente
- 3.2 Verhaltenssteuerung (direkte und indirekte)
- 3.3 Umweltprüfungen

**4. Chemikaliengesetz, Gefahrstoffverordnung, Gefahrgutgesetz**

- 4.1 Chemikaliengesetz
- 4.2 Gefahrstoffverordnung
- 4.3 MAK-, TRK-, BAT-, MIK-Wert
- 4.4 Gefahrgutgesetz

**5. Spezifische Gesetze, Rechtsverordnungen, Verwaltungsvorschriften, Technische Regeln Spezifische Gesetze**

- 5.1 Emissionsvorgaben, Immissionsschutzgesetz
- 5.2 Gewässerschutzrecht
- 5.3 Bodenschutzrecht
- 5.4 Abfallrecht

**6. Grundwissen zu Genehmigungsverfahren**

- 6.1 Neugenehmigung von genehmigungspflichtigen Anlagen
- 6.2 Änderung einer bestehenden genehmigungsbedürftigen Anlage
- 6.3 Behördeneinträge bei der Errichtung und Änderung nicht genehmigungsbedürftiger Anlagen
- 6.4 Förmliche Verfahren mit Beteiligung der Öffentlichkeit und vereinfachte Verfahren ohne Öffentlichkeitsbeteiligung

Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Seminaristische Vorlesung, Übung
Prüfungsformen:	Klausur
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	Vorlesung: 60h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Umweltchemie des 3. Semesters
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Umweltrecht: Wichtige Gesetze und Verordnungen zum Schutz der Umwelt (dtv Beck Texte), 28. Auflage 2018</li> <li>- Weiss, R.: Rechtsquellen Umweltrecht, Schriftenreihe Umweltrecht und Umwelttechnikrecht Band 5, Trauner Verlag, 10. Auflage 2019</li> <li>- Bliefert, C.: Umweltchemie, WILEY-VCH Verlag GmbH, Weinheim, 3. Auflage</li> <li>- VDI Richtlinie 7000; „Frühe Öffentlichkeitsbeteiligung bei Industrie- und Infrastrukturprojekten“; (2015)</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Allgemeiner Maschinenbau
Besonderheiten:	-
Letzte Aktualisierung:	17.10.2019

## 6.11 Marketing II

Modulnummer:	W-06-IMaII
Modulbezeichnung:	Marketing II
Art des Moduls:	Wahlmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	SoSe: Deutsch, WiSe: Englisch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Monika Engelen
Dozierende:	Prof. Dr. Monika Engelen
Learning Outcome:	<p>Aufbauend auf die Veranstaltung Marketing 1 können die Studierenden Marketingentscheidungen treffen indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– das Makro- und Mikro-Umfeld (insb. Kunden und deren Kaufverhalten) des relevanten Markts sowie das eigenen Unternehmen analysieren,</li> <li>– daraus die Elemente einer Marketingstrategie ableiten und</li> <li>– Konsequenzen für die verschiedenen Bereiche der Marketingpolitik (Produkt, Preis, Kommunikation und Vertrieb) entwerfen</li> <li>– dabei können Sie die Spezifika des modernen Kundenmanagements sowie des internationalen Marketing und Online Marketings betrachten und sich selbst mit aktuellen Trends im Marketing reflektiert vertraut machen</li> </ul> <p>um Produkt, Preis, Kommunikation und Vertrieb erfolgreich marktorientiert zu gestalten und erfolgreich auch in neuen Märkten (international oder Online) zu agieren.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Wiederholung Grundlagen Markt und Marketing</li> <li>– Kundenmanagement und Vertrieb</li> <li>– Internationales Marketing</li> <li>– Online Marketing</li> <li>– Aktuelle Marketing-Trends</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Seminaristische Vorlesung Semesterbegleitendes Projekt/Fallstudie in Teams Erarbeitung und Präsentation eines aktuellen Marketingthemas</p>
Prüfungsformen:	<p>a) 40% Themenreferat und b) 60% Case (2 Kurzpräsentationen und Endreport) Beides muss bestanden werden.</p>
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150
Präsenzzeit:	60
Selbststudium:	90
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassung zu den Modulprüfungen des 5. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Empfohlene Literatur:	<p>Homburg (2014): Grundlagen des Marketingmanagements, 4. Auflage Homburg (2014): Marketingmanagement, 4. Auflagen Kotabe, Helsen (2014): Global Marketing Management, 6. Auflage Kreutzer (2014): Praxisorientiertes Online-Marketing, 2. Auflage</p>

	Meffert et al. (2012), Marketing: Grundlagen marktorientierter Unternehmensführung Konzepte - Instrumente – Praxisbeispiele, 11. Auflage Kotler, Armstrong, Wong, Saunders (2011): Grundlagen des Marketing, 5. Auflage, München Bruhn (2014): Marketing: Grundlagen für Studium und Praxis, 12. Auflage
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen
Besonderheiten:	-
Letzte Aktualisierung:	10.08.19

## 6.12 Operations Research

Modulnummer:	W-05-IOR
Modulbezeichnung:	Operations Research
Art des Moduls:	Wahlmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jährlich, Sommersemester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Boris Naujoks
Dozierende:	Prof. Dr. Boris Naujoks
Learning Outcome:	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundkonzepte quantitativer mathematischer Modellbildungen kennen und bewerten lernen;</li> <li>- die analytischen Fähigkeiten fortentwickeln;</li> <li>- Standard-Modelle als gebrauchsfertige Vorlagen nutzen können,</li> <li>- Ergebnisse kritisch hinterfragen können mit einem fundierten theoretischem Wissen;</li> <li>- die Stabilität der Entscheidungen aufgrund unbekannter Umstände bewerten können;</li> <li>- Identifizierung und Bestimmung kritischer Modellparameter;</li> <li>- die Dialektik zwischen Theorie und Praxis überwinden.</li> </ul>
Modulinhalte:	<p>a) Seminar „OR“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- OR hat die modellgestützte Vorbereitung von Entscheidungen zur Gestaltung und Lenkung von Mensch-Maschine-Systemen zur Aufgabe.</li> <li>- Mathematischen Modellbildung: analytische Modelle und Computer-Simulation</li> <li>- Rationales Entscheiden</li> <li>- Lineare, nichtlineare, dynamische, kombinatorische Optimierung</li> <li>- Stabilität und Gültigkeit von Lösungen</li> <li>- Validität, Reliabilität auch Zuverlässigkeit der Modellbildung</li> <li>- Besonderheiten der Event-orientierten Simulation.</li> <li>- Anwendungen: Produktprogramm-planung, Make-Or-Buy, Ressourcen-/Einsatzplanung, Maschinenbelegung, Wartung, Instandhaltung, Budgetierung, Cash-Flow-Analyse, Personaleinsatzplanung sowie Port-folio-Management</li> </ul> <p>b) Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verwendung des Excel-Solvers für verschiedene Aufgabenstellungen</li> <li>- Arbeiten mit dem Consideo Modeller o.ä.</li> </ul>

Lehr- und Lernmethoden:	Lehrbuch, Übungen, Seminar-/Projektaufgaben mit Präsentation und Online-Berechnungen (Excel) sowie Laborpraktika
Prüfungsformen:	Benoteter Seminarvortrag sowie eine Ausarbeitung in Kurzform. Leistungsnachweis durch schriftliche Ausarbeitung von min. 75% der Praktikumsaufgaben. Unbenotete Prüfungsleistung als Voraussetzung für a)
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150
Präsenzzeit:	Vorlesung: 24h, Praktikum: 6h, Seminar: 30h,
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassung zu den Modulprüfungen des 5. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung) Grundstudium, insbes. Betriebswirtschaftslehre, sowie Wirtschaftsmathematik/Statistik erfolgreich absolviert. Die Lehrveranstaltungen Controlling, Logistik und Investition und Finanzierung sind teilweise mit OR verschränkt.
Empfohlene Literatur:	Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman: OR ? Einführung. München, Wien: Oldenbourg, 1988. Hamdy A. Taha: Operations Research – An Introduction, Pearson/Prentice Hall 2007 Werner Zimmermann: Operations Research - Quantitative Methoden zur Entscheidungsvorbereitung . München, Wien: Oldenbourg, 1992. Heiner Müller-Merbach: Operations-Reseach-Fibel für Manager. Verlag moderne Industrie, 1971. Adolf Stephan, Edwin O. Fischer: Betriebswirtschaftliche Optimierung - Einführung in die quantitative Betriebswirtschaftslehre. München, Wien: Oldenbourg, 1992. Christoph Schneeweiss: Einführung in die Produktionswirtschaft. Springer Lehrbuch, 1997. Wolfgang Hauke, Otto Opitz: Mathematische Unternehmensplanung verlag moderne industrie, 1996. Runzheimer, Bodo: Operations Research. Betriebswirtschaftl. Verl. Gabler , 1999.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Bachelor Allgemeiner Maschinenbau
Besonderheiten:	Nur im Sommersemester.
Letzte Aktualisierung:	27.5.2020

### 6.13 Personalführung

Modulnummer:	...
Modulbezeichnung:	Personalführung
Art des Moduls:	Wahlmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Siegfried Stumpf
Dozierende:	Prof. Dr. Siegfried Stumpf

---

Learning Outcome:	<p>WAS: Die Studierenden können Aufgaben- und Problemstellungen der Mitarbeiterführung mit Systematik angehen, diese reflektieren und Lösungsansätze hierzu entwickeln und umsetzen.</p> <p>WOMIT: indem sie unterschiedliche Führungsdefinitionen und die unterschiedlichen Rollen-aspekte der Führens kennenlernen, die unterschiedlichen sozialpsychologischen Grundlagen der Macht verstehen und sensibilisiert sind für deren Wirksamkeit, die wichtigsten Führungstheorien kennen und verstehen, die Bedeutung der Mitarbeiterorientierung und die Verantwortung der Führungskraft sowohl für die Aufgabenbewältigung als auch das Wohlergehen der Mitarbeiter verstehen, zentrale Personalführungsinstrumente (Mitarbeitergespräch, Zielvereinbarung ...) kennenlernen und die Anwendung dieser Instrumente in Rollenspielen üben, zentrale Personalauswahl- und Personalentwicklungsinstrumente kennen und um die Erfolgsfaktoren bei deren Anwendung wissen, Einblicke in die kulturellen Determinanten der Führung gewinnen, und sensibilisiert werden für die eigenen Führungspotentiale und für Fragen der eigenen Karriereentwicklung.</p> <p>WOZU: um eine gute Grundlage zu schaffen für die Übernahme von Führungsaufgaben in der späteren beruflichen Praxis als Ingenieur/in.</p>
-------------------	---

---

Modulinhalte:	<p>Grundlagen der Personalführung:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Führungsdefinitionen</li><li>- Führung und Macht in Organisationen</li><li>- Rollenkonzept der Führung</li><li>- Empirische Studien zum Führungsalltag in Organisationen</li><li>- Modelle der Führungsforschung (Verhaltenstheoretische Ansätze, Transformationale Führung Situative Führung...)</li><li>- Instrumente zur Führungsstilanalyse</li></ul> <p>Konflikte als Bestandteil organisationsinterner Prozesse:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Kommunikative Grundlagen des Konfliktgeschehens</li><li>- Modelle zu Arten und Bewältigungsmechanismen von Konflikten</li></ul> <p>Instrumente der Personalführung:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Überblick</li><li>- Führungsinstrument „Mitarbeitergespräch“</li><li>- Führungsinstrument „Zielvereinbarungs- und Entwicklungsgespräch“</li><li>- Coaching als Führungsinstrument</li></ul> <p>Instrumente der Personalauswahl und –entwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Überblick</li><li>- Formen des Personalauswahlinterviews</li><li>- Assessment Center/Development Center</li><li>- Persönlichkeitsfragebögen</li><li>- Teamentwicklung</li></ul> <p>Aspekte internationalen Managements:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Definition von Grundbegriffen (Kultur, interkulturelle Kompetenz ...)</li><li>- Zentrale Kulturmerkmale und -unterschiede</li><li>- Interkulturelle Anpassungsverläufe</li><li>- Empirische Ergebnisse der Forschung zu Auslandsentsendungen</li><li>- Ansätze interkulturellen Trainings</li></ul> <p>Aktuelle Themen, z.B. Burnout: Begriff, Prävention, Therapie.</p>
---------------	---

---

Lehr- und Lernmethoden:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Seminaristischer Unterricht (Input von Dozent und Diskussion)</li><li>- Gruppenarbeiten</li><li>- Themenerarbeitung durch Referate / Präsentation von Referaten</li><li>- Simulationen/Rollenspiele zu Führungssituationen</li><li>- Erprobung und Interpretation von Fragebogenverfahren zur Führungsstilanalyse</li><li>- Videoanalysen von Führungssequenzen</li></ul>
-------------------------	---

---

Prüfungsformen:	<p>a) Referat (Mündliche Präsentation zu einem Thema)</p> <p>b) Klausur</p> <p>Bildung der Gesamtnote: Mittelwert aus der Noten für a) und b), Gewichtung der beiden Teile 1:1.</p>
-----------------	---

---

Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150
Präsenzzeit:	60
Selbststudium:	90
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassung zu den Modulprüfungen des 5. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Empfohlene Literatur:	Blessin, B. & Wick, A. (2017). Führen und führen lassen (8. Auflage). Stuttgart: Lucius und Lucius, UTB Northouse, P. G. (2012). Leadership. Theory and Practice (6th. ed.). Thousand Oaks: Sage. Schuler, H. (Hrsg.). (2014). Lehrbuch der Personalpsychologie (3. Auflage). Göttingen: Hogrefe.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen
Besonderheiten:	-
Letzte Aktualisierung:	20.10.19

## 6.14 Produktentwicklung

Modulnummer:	MTW-04-PROD
Modulbezeichnung:	Produktentwicklung
Art des Moduls:	Wahlmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Studiensemester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Nicolas Pyschny
Dozierende:	Prof. Dr. Nicolas Pyschny
Learning Outcome:	Die Studierenden sollen in der Lehrveranstaltung erlernen, in Teams gemeinsam mechatronische Produkte zu entwickeln indem sie, eine geführte, mit teiloffener Zielsetzung gestellte Entwicklungsaufgabe in Teams erarbeiten. Das Vorgehen strukturieren und planen eine Teamstruktur (Arbeitsteilung, Rollen, Kommunikation) erarbeiten ihr Fachwissen aus den jeweiligen Studiengängen anwenden und neues Wissen aus angrenzenden Domänen (Elektronik, Softwareentwicklung) erschließen um in der Lage zu sein, in verschiedenen Rollen (Planer, Entwickler, Projektleiter, Coach o.ä.) ganzheitlich reflektierend in Produktentwicklungsteams zu agieren.
Modulinhalte:	Die Lehrveranstaltung behandelt die Entwicklungsschritte vom Lastenheft, über die Konzeptentwicklung, Projekt-/Prozessplanung bis hin zu Entwicklung einer technischen Lösung bis zum Prototypen. Methodisch werden Aspekte des allgemeinen Konstruktionsprozesses und des agilen Projektmanagements vermittelt und angewendet. Inhaltlich liegt der Fokus auf der Entwicklung von mechatronischen Systemen, bei denen die Disziplinen: Konstruktion, Elektrotechnik und Programmierung zusammenwirken.

	Der Hauptteil der Veranstaltung liegt in der Bearbeitung einer interdisziplinären Projektaufgabe, z.B. der Entwicklung eines Handhabungsgeräts oder einer Bearbeitungsmaschine in kleinem Maßstab, unter Verwendung von einfach zugänglichen Technologien aus der Marker- Bewegung.
Lehr- und Lernmethoden:	Vorlesung, Seminar
Leistungen:	Bearbeitung einer interdisziplinären Projektaufgabe in Teams mit anderen Studierenden unter Anwendung der vermittelten Fachinhalte  Prüfungsleistung Präsentation der Projektergebnisse (50%) Mündliche Prüfung (50%)
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	60h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzungen:	Zulassung zu den Modulprüfungen des 5. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Empfohlene Literatur:	Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung, Hanser Verlag 2013 Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte, Springer Verlag 2011
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen
Sonstige Informationen:	-
Letzte Aktualisierung:	27.5.2020

## 6.15 Programmieren

Modulnummer:	I-03 PRO
Modulbezeichnung:	Programmieren
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	3. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Elena Algorri
Dozierende:	Prof. Dr. Elena Algorri
Learning Outcome:	Die Studierenden sind in der Lage - Lösungen für Ingenieurprobleme einfacher bis mittlerer Komplexität in einer strukturierten Art und Weise zu formulieren, - ihre Lösung eines Ingenieurproblems in einem Satz von Regeln zu beschreiben, welcher in einer Computersprache abgebildet werden kann, - ihre Lösung eines Ingenieurproblems in einer objektorientierten Programmiersprache zu programmieren, - ihr Computerprogramm zu testen, zu ändern und zu erweitern,

- 
- ihrem Programm eine grafische Benutzeroberfläche für eine verbesserte Benutzerinteraktion hinzuzufügen,
  - Ingenieursysteme mit den Methoden objektorientierter Programmierung zu beschreiben und zu simulieren,

indem sie

- die vollständige Syntax und Semantik einer Programmiersprache kennen und verstehen, damit die oder der Studierende Einblick in die Möglichkeiten und den Umfang einer modernen Programmiersprache gewinnen kann,
- die Bedeutung von Datenstrukturen, Algorithmen und die Verwendung von Computerspeicher veranschaulichen und erklären können,
- der Prinzipien der Computergrafik und der Mensch-Maschine-Interaktion erlernen und implementieren können,

um aufbauend auf den in der Lehrveranstaltung vermittelten Kenntnissen die Programmierung beruflicher Anwendungen sicher zu beherrschen.

---

Modulinhalte:

- Einführung und Entwicklungsumgebungen für C++
    - C++ Programmstruktur
    - Die C++ Basisdatentypen
    - Ein und Ausgabe von Information
    - Arithmetische Operatoren
    - Sprachelemente: Klammern und Punktzeichen
    - Schlüsselwörter
    - Deklarationen und Definitionen
  - If - Else Kontrollstrukturen
    - Boolesche Algebra
    - Vergleichsoperatoren
    - Anordnungsoperatoren
    - Operatorenreihenfolge
  - Switch - Case Kontrollstruktur
  - Arrays und Vektoren
  - Strukturen
  - Strings
  - Iterative Konstrukte
    - While, For, Do - while, GoTo, Continue
  - Pointer
    - Adressoperator, Indirektionsoperator
    - Null Pointer
    - Dynamische Speicher
    - Schlüsselwörter new und delete
    - Pointers und Arrays
    - Müllprobleme
  - Funktionen
    - Globale und lokale Variablen
    - Parameterübergabe: Call by Value, Call by Reference, Referenzübergabe
    - Arrays und Pointers als Funktionsparametern
    - Überladen von Funktionen
    - Zufallszahlen
    - Rückgabeparametern
  - Objektorientiertes Programmieren
    - Klassen und Objekte
-



- Methoden
- Namespaces
- Abstrakter Datentypen
- set\_ und get\_ Funktionen
- Kapselung
- UML
- Konstruktoren und Destruktoren
- this Zeiger
- Trennung von Interface und Implementierung
- Vererbung, Basis- und Abgeleitete Klassen
- Klassen Hierarchien
- Zugriff bei der Vererbung
- Polymorphie
- Bitwise Operatoren
  - Operatoren &, |, ^, <<, >>

Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Übung, Praktikum, Projekte, Hausaufgaben, Labore
Prüfungsformen:	Klausurarbeit
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	150 h
Präsenzzeit:	65 h
Selbststudium:	85 h
Empfohlene Voraussetzungen:	Informatik I und Informatik II
Empfohlene Literatur:	- C++: Das umfassende Handbuch, aktuell zum Standard C++11, Galileo Computing, Auflage: 3 (27. Januar 2014), ISBN-10: 3836220210, ISBN-13: 978-3836220217  - Der C++-Programmierer: C++ lernen - professionell anwenden - Lösungen nutzen Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG; Auflage: 3., erweiterte Auflage (16. Januar 2014), ISBN-10: 3446438947, ISBN-13: 978-3446438941  - Grundkurs C++: C++-Programmierung verständlich erklärt Galileo Computing; Auflage: 2 (27. Mai 2013), ISBN-10: 3836222949, ISBN-13: 978-3836222945
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Vertiefung Elektrotechnik
Besonderheiten:	Keine
Letzte Aktualisierung:	24. Oktober 2019

## 6.16 Prozessleittechnik

Modulnummer:	ELW-03-PPL
Modulbezeichnung:	Prozessleittechnik
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul (WPF)
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	6. Semester

Häufigkeit des Angebots:	Jährlich
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Rainer Scheuring
Dozierende:	Prof. Dr. Rainer Scheuring
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden können prozessleittechnische Systeme, d.h. Automatisierungssysteme der Prozessindustrie, verstehen, analysieren und bewerten,</p> <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systemstrukturen von Prozessleitsystemen verstehen,</li> <li>- grafische Darstellungen, Pläne und Dokumentationsmethoden kennen,</li> <li>- Konzepte zur Messwertverarbeitung, Rezeptfahrweise, zur Prozessbeobachtung und Bedienung sowie zu Sicherheit und Zuverlässigkeit verstehen und bewerten, sowie</li> <li>- einfache Anwendungsbeispiele selbständig entwickeln und parametrieren,</li> </ul> <p>um ein tieferes Verständnis der grundlegenden Automatisierungskonzepte der Prozessindustrie zu entwickeln und für eine berufliche Tätigkeit als Automatisierungsingenieur*in in der Prozessindustrie vorbereitet zu sein.</p>
Modulinhalte:	<p>a) Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Historischer Überblick</li> <li>- Grundbegriffe</li> <li>- Systemstrukturen von Prozessleitsystemen</li> <li>- Programmierung und Konfiguration (FUP, SFC, CFC, realer PID-Regler)</li> <li>- Grafische Darstellungen, Pläne und Dokumentation</li> <li>- Messwertverarbeitung</li> <li>- Rezeptfahrweise</li> <li>- Prozessbeobachtung und Bedienung</li> <li>- Sicherheit</li> <li>- Zuverlässigkeit</li> </ul> <p>b) Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Durchführung unter Einsatz des modernen PLS SIEMENS SIMATIC PCS7</li> <li>- Systemkonfiguration</li> <li>- CFC: PID-Regelung</li> <li>- CFC: Kaskadenregelung</li> <li>- SFC: Ablaufsteuerung</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Lehrvortrag, Lehrgespräch, Übung, Praktikum
Prüfungsformen:	Klausurarbeit
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150 h (Vorlesung: 45 h, Praktikum: 15 h, Übung: 0 h, Seminar: 0 h, Selbststudium: 90 h)
Präsenzzeit:	60 h
Selbststudium:	90 h
Empfohlene Voraussetzungen:	Besuch der Lehrveranstaltungen Automatisierungssysteme, Planung elektrischer Systeme, Regelungstechnik
Empfohlene Literatur:	- Schuler, H. (Hrsg.): Prozessführung, Oldenbourg Verlag, München 1999
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	-
Besonderheiten:	keine
Letzte Aktualisierung:	28. September 2019

## 6.17 Spezielle Werkstoffkunde der polymeren Werkstoffe

Modulnummer:	FK-05 ISWKP
Modulbezeichnung:	Spezielle Werkstoffkunde der polymeren Werkstoffe
Art des Moduls:	Wahlmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Studiensemester
Häufigkeit des Angebots:	-
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger
Dozierende:	Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger
Learning Outcome:	<p>Am Ende dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden anwendungsbezogen die Werkstoffeigenschaften von Bauteilen in Abhängigkeit von der Werkstoffzusammensetzung und vom Herstellverfahren einschätzen und beurteilen indem Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur studieren und zusammenfassen,</li> <li>• experimentell die Zusammenhänge untersuchen,</li> <li>• die Ergebnisse dokumentieren und zusammenfassen und die Essenz ihrer Arbeit präsentieren,</li> </ul> <p>um später eigenständig Entscheidungen bzgl. Werkstoff- und Verfahrenseinsatz unter realen Produktionsbedingungen treffen zu können. Die Projektarbeit hat den Charakter einer „kleinen“ Bachelorarbeit und kann somit als Vorbereitung auf diese dienen.</p>
Modulinhalte:	<p>Der Fokus liegt auf den polymeren und Verbundwerkstoffen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhang Werkstoffzusammensetzung - Werkstoffherstellung - Mikrostruktur - Werkstoffeigenschaften – Anwendung</li> <li>• experimentelle Untersuchung dieser Zusammenhänge anhand praxisrelevanter aktueller Projektthemen</li> <li>• Dokumentation und Präsentation der wissenschaftlichen Erkenntnisse aus der experimentellen Arbeit</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Seminar und Laborprojekt
Leistungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktive und erfolgreiche Durchführung des Projektes</li> <li>• termingerechte Fertigstellung der Projektdokumentation</li> <li>• Präsentation der Ergebnisse</li> <li>• schriftliche Prüfung</li> </ul>
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	60h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzung:	<p>Die Lehrveranstaltung ist auf max. 16 Teilnehmer begrenzt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überdurchschnittlich erfolgreicher Abschluss des Moduls Werkstoffkunde II</li> <li>• tiefgehendes fachliches Interesse</li> <li>• Bereitschaft zur Zusammenarbeit mit anderen Studierenden</li> <li>• aktuelle Sicherheitseinweisung</li> </ul>

Empfohlene Literatur:	Eine eigene projektspezifische Literaturrecherche und Auswertung ist Bestandteil des Moduls.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau (Schwerpunktfächer, 5. oder 6. Sem.)
Sonstige Informationen:	-
Letzte Aktualisierung:	10.03.2021

## 6.18 Spezielle Werkstoffkunde der Metalle

Modulnummer:	FK-05 ISWKM
Modulbezeichnung:	Spezielle Werkstoffkunde der Metalle
Art des Moduls:	Wahlmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Studiensemester
Häufigkeit des Angebots:	-
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger
Dozierende:	Prof. Dr. Danka Katrakova-Krüger
Learning Outcome:	<p>Am Ende dieser Lehrveranstaltung können die Studierenden anwendungsbezogen die Werkstoffeigenschaften von Bauteilen in Abhängigkeit von der Werkstoffzusammensetzung und vom Herstellverfahren einschätzen und beurteilen indem Sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur studieren und zusammenfassen,</li> <li>• experimentell die Zusammenhänge untersuchen,</li> <li>• die Ergebnisse dokumentieren und zusammenfassen und - die Essenz ihrer Arbeit präsentieren,</li> </ul> <p>um später eigenständig Entscheidungen bzgl. Werkstoff- und Verfahrenseinsatz unter realen Produktionsbedingungen treffen zu können.</p> <p>Die Projektarbeit hat den Charakter einer „kleinen“ Bachelorarbeit und kann somit als Vorbereitung auf diese dienen.</p>
Modulinhalte:	<p>Der Fokus liegt auf den metallischen (und keramischen) Werkstoffen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zusammenhang Werkstoffzusammensetzung - Werkstoffherstellung - Gefüge - Werkstoffeigenschaften - Anwendung</li> <li>• experimentelle Untersuchung dieser Zusammenhänge anhand praxisrelevanter aktueller Projektthemen</li> <li>• Dokumentation und Präsentation der wissenschaftlichen Erkenntnisse aus der experimentellen Arbeit</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Seminar und Laborprojekt
Leistungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktive und erfolgreiche Durchführung des Projektes</li> <li>• termingerechte Fertigstellung der Projektdokumentation</li> <li>• Präsentation der Ergebnisse</li> <li>• schriftliche Prüfung</li> </ul>
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h

Präsenzzeit:	60h
Selbststudium:	90h
Empfohlene Voraussetzung:	Die Lehrveranstaltung ist auf max. 16 Teilnehmer begrenzt. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überdurchschnittlich erfolgreicher Abschluss des Moduls Werkstoffkunde I</li> <li>• tiefergehendes fachliches Interesse</li> <li>• Bereitschaft zur Zusammenarbeit mit anderen Studierenden</li> <li>• aktuelle Sicherheitseinweisung</li> </ul>
Empfohlene Literatur:	Eine eigene projektspezifische Literaturrecherche und Auswertung ist Bestandteil des Moduls.
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (Schwerpunktfächer, 5. oder 6. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (Schwerpunktfächer, 5. oder 6. Sem.)</li> </ul>
Sonstige Informationen:	-
Letzte Aktualisierung:	10.03.2021

## 6.19 Steuer- und Regelungstechnik

Modulnummer:	06-H-04 IRTM
Modulbezeichnung:	Steuer- und Regelungstechnik
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Florian Zwanzig
Dozierende:	Dr.-Ing. Amr Kandil
Learning Outcome:	Die Studierenden sollen die wichtigsten Funktionen und Probleme der Steuer- und Regelungstechnik verstehen. Sie haben die Sichtweise und Werte des Fachgebietes verstanden und können dieses Wissen in ihrer Berufstätigkeit für die Konstruktion und den Betrieb von Steuer- und Regelungstechnischen Anlagen anwenden. Sie können geeignete Methoden zur Problemlösung selbstständig auswählen und bestimmen.

Modulinhalte:	<p>Steuerungstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung Steuerungstechnik,</li> <li>• Boolesche Algebra, Logische Schaltungen, Verknüpfungssteuerungen,</li> <li>• Schaltungsoptimierung, Elektr. und pneumatische Ablaufsteuerungen,</li> <li>• pneumatische Taktkettenverfahren.</li> </ul>
---------------	--

- Aufbau, Programmierung und Wirkungsweise einer speicherprogrammierbaren Steuerung. Einfache Verknüpfungs- und Ablaufsteuerungen von elektro-pneumatischen Stellgliedern.
- Vertiefung dieser Gebiete durch Praktikum und Tutorium

Regelungstechnik:

- Einführung – Regler und Regelstrecken
- geschlossener Regelkreis mit P, PT1, PT2, P-Tn – Glied. I- und I-Tn-Strecke.
- Aufnahme der Sprungantwort von Regelstrecken mit und ohne Ausgleich.
- Wirkungsweise, Systematik und Sprungaufnahme von P-, PI-, PD-, PID-Regler.
- Übertragungsverhalten und Strukturen von Regelkreisen.
- Geschlossener Regelkreis: mit Aufnahme von Führungs- Störverhalten.
- Systemanalyse für die Optimierung von Regelkreisen.
- Optimierung von Regelkreisen nach: Ziegler – Nichols, Betragsoptimierung, CHIEN, HRONES und RESWICK mit Digital- und Analog - Reglern. Kaskadenregelung

Im Projekt werden die theoretisch vermittelten Kenntnisse auf konkrete, praxisnahe Aufgabenstellungen angewendet. Die Projektdurchführung geschieht an auch von der Industrie genutzter Hardware.

Lehr- und Lernmethoden:	a) Lehrvortrag, seminaristische Lehrveranstaltung, Tutorium b) Praktikum
Gruppengröße:	a) max. 40 b) max. 3
Leistungen:	Klausur 90 Min.
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	150h
Selbststudium:	0h
Empfohlene Voraussetzung:	Erfolgreiche Modulprüfungen in den Modulen des Grundstudiums
Empfohlene Literatur:	-
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Informatik (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (2. Studienabschnitt, 3. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Wirtschaftsingenieurwesen - Studienschwerpunkt Maschinenbau (Schwerpunktfächer, 5. oder 6. Sem.)</li> </ul>
Sonstige Informationen:	Einschlägige Literatur kann im Labor ausgeliehen werden
Letzte Aktualisierung:	14.06.2020

## 6.20 Steuern und Regeln in der Umwelttechnik

Modulnummer:	WPF BO 1
Modulbezeichnung:	Steuern und Regeln in der Umwelttechnik
Art des Moduls:	Wahlpflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Christian Wolf
Dozierende:	N.N., Prof. Dr. Christian Wolf
Learning Outcome:	<p>Die Studierenden haben nach dieser Veranstaltung Kenntnisse über steuer- und regelungstechnischen Aufgaben in ausgewählten Gebieten der Umwelttechnik, speziell in der Abfall- und Abwassertechnik</p> <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• das Funktionsprinzip abwassertechnischer Anlagen und die für den Betrieb erforderlichen steuerungs- und regelungstechnischen Anforderungen kennen lernen.</li><li>• die Simulation abwassertechnischer Anlagen kennen lernen und mit diesen Werkzeugen eigene regelungstechnische Lösungen aufbauen.</li><li>• die Grundlagen der Verarbeitung von Abfällen, speziell von Bioabfällen, am Beispiel der Industrieanlagen auf :metabolon kennen lernen</li><li>• das Funktionsprinzip der anaeroben Vergärung von Bioabfällen kennen lernen</li><li>• steuerungs- und regelungstechnische Aufgabenstellungen in der Aufbereitung und Vergärung von Bioabfällen kennen lernen</li><li>• über die Besichtigung von kommunalen Kläranlagen des Aggerverbandes und der Abfallverarbeitung auf :metabolon einen Eindruck von der industriellen Anwendung steuer- und regelungstechnischer Lösungen bekommen</li></ul> <p>um</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verständnis für die komplexen Steuer- und regelungstechnischen Aufgaben in umwelttechnischen industriellen Anwendungen zu bekommen.</li><li>• Kompetenz für das Abschätzen des Optimierungspotentials von automatisierungstechnischen Lösungen für die Abwasser- und Abfalltechnik zu bekommen.</li><li>• darauf aufbauend für den konsekutiven Master „Energie- und Ressourcenmanagement“ Grundkenntnisse für vertiefende Fachveranstaltungen zu bekommen.</li></ul>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Funktionsprinzip abwassertechnischer Anlagen</li><li>• Simulation abwassertechnischer Anlagen</li><li>• Erarbeitung der Grundlagen und Entwicklung einer technischen Lösung: Regelungsverfahren für die Sauerstoffzufuhr und die N-Elimination beim Belebungsverfahren</li><li>• Funktionsprinzip der anaeroben Vergärung (Biogasanlage)</li><li>• Aufbereitung von Bioabfällen am Beispiel der Anlagen auf :metabolon</li><li>• Prozessführung der anaeroben Vergärung</li><li>• Einfache technische und betriebswirtschaftliche Analyse unterschiedlicher Regelungsverfahren an industriellen Praxisproblemen</li><li>• Präsentation der Ergebnisse und Abschlussbericht</li></ul>

Lehr- und Lernmethoden:	Projekt, Seminar
Leistungen:	Benotung der schriftlichen Ausarbeitungen und Ergebnispräsentationen (Verhältnis für Notenbildung 1:1).
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	Vorlesung 40h, Übungen 20 h
Selbststudium:	90h
Teilnahmevoraussetzung:	Steuern und Regeln in der Umwelttechnik
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Aufbau und die Funktion einer Kläranlage. Anlagenteile und Reinigungsprozesse von Maximilian Bayer   2016</li> <li>• Arbeitsblatt DWA-A 131 Bemessung von einstufigen Belebungsanlagen (DWA-Arbeitsblatt) von Abwasser und Abfall e.V. (DWA) Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft   2016</li> <li>• Wasserbau, Siedlungswasserwirtschaft, Abfalltechnik (German Edition) von Konrad Zilch   2014</li> <li>• Biogas-Praxis: Grundlagen, Planung, Anlagenbau, Beispiele, Wirtschaftlichkeit, Umwelt von Barbara Eder und Andreas Krieg   2012</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (Schwerpunktfächer, 5. oder 6. Sem.)</li> <li>• Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (Schwerpunktfächer, 5. oder 6. Sem.)</li> </ul>
Sonstige Informationen:	Die Ausbildung in diesem Fach wird eingebunden in unsere aktuellen Forschungsprojekte im Bereich Umwelttechnik, womit eine Ausbildung auf dem aktuellen Stand der internationalen F&E im Bereich der Automatisierung der Abwasser- und Abfalltechnik gewährleistet ist.
Letzte Aktualisierung:	29.05.2020

## 6.21 Strömungslehre

Modulnummer:	12-H-05 ISL
Modulbezeichnung:	Strömungslehre
Art des Moduls:	Pflichtmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	4. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Denis Anders
Dozierende:	Prof. Dr. Denis Anders



Learning Outcome:	<p>Die Studierenden sollen ihre Fähigkeiten zur analytischen Beschreibung physikalischer Vorgänge weiterentwickeln. Die Studierenden werden befähigt inkompressible Strömungen in Rohrleitungen und Kanälen zu beschreiben und zu berechnen. Es sollen die Grundlagen zur Entwicklung und kritische Überprüfung geeigneter Strömungsmodelle vermittelt werden.</p> <p>Im Praktikum erlangen die Studierenden Kenntnisse hinsichtlich Auswahl und Einsatz mechanischer und elektrischer Verfahren zur Druck-, Geschwindigkeits- und Durchflussmessung.</p>
Modulinhalte:	<p>Eigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen (Fluide)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontinuumshypothese und Infinitesimalrechnung</li> <li>• Dichte und Kompressibilität, dynamische und kinematische Viskosität</li> </ul> <p>Hydrostatik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberflächen und Volumenkräfte</li> <li>• Grundgleichung der Hydrostatik</li> <li>• Kommunizierende Gefäße (Flüssigkeitsmanometer, hydraulische Presse)</li> <li>• Druckkraft auf eine ebene Seitenwand, Druckkraft auf eine gekrümmte Wand</li> <li>• Flüssigkeit in beschleunigten Gefäßen</li> </ul> <p>Aerostatik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schichtung der Erdatmosphäre, isotherme Atmosphäre, isentrope Atmosphäre, polytrope Atmosphäre (Normatmosphäre)</li> </ul> <p>Kinematik der Fluide</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagrangesche und Eulersche Darstellung</li> <li>• substantielle, lokale und konvektive Änderung</li> <li>• Bahnlinien, Stromlinien, Streichlinien</li> <li>• ein-, zwei- und dreidimensionale Strömung</li> <li>• Stromröhre und Stromfaden</li> <li>• Wahl des Bezugssystems</li> <li>• Kontinuitätsgleichung in differentieller Form</li> <li>• Kontinuitätsgleichung für den Stromfaden</li> </ul> <p>Stromfadentheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eulersche Gleichung, Bernoullische Gleichung für inkompressible Fluide</li> <li>• Anwendungen der Bernoullischen Gleichung</li> <li>• inkompressible Strömungen mit Energiezufuhr, - abfuhr und Verlusten</li> <li>• Impulssatz, Impulsmomentensatz</li> </ul> <p>Rohrhydraulik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• laminare und turbulente Rohrströmung, Reynolds-Zahl</li> <li>• Hagen-Poiseuille-Strömung, turbulente Strömung und Einfluss der Wandrauhigkeit</li> <li>• Druckverluste bei der Rohrströmung</li> </ul> <p>Während des begleitenden Praktikums werden im Labor praxisorientierte Versuche (z.B.: computergestützte Durchflussmessung an einer Rohrstrecke, Messung des Geschwindigkeits- und Turbulenzgradprofils eines Freihstrahls) durchgeführt.</p>
Lehr- und Lernmethoden:	interaktiver Lehrvortrag, Tutorium, Praktikum
Leistungen:	Benotete schriftliche Klausur (zeitlicher Umfang: 120 Minuten)
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	75h
Selbststudium:	75h

---

Empfohlene Voraussetzung: -

---

- Empfohlene Literatur:
- von Böckh, P., Saumweber, C. (2013): Fluidmechanik – Einführendes Lehrbuch, 3. Aufl., Springer-Vieweg.
  - Böswirth, L., Bschorer, S. (2014): Technische Strömungslehre – Lehr- und Übungsbuch, 10. Aufl., Springer-Verlag.
  - Kuhlmann, H. (2014): Strömungsmechanik – Eine kompakte Einführung für Physiker und Ingenieure, 2. Aufl., Pearson-Studium.
  - Siegloch, H. (2014): Technische Fluidodynamik, 9. Aufl., Springer-Verlag.
  - Zierep, J., Bühler K. (2008): Grundzüge der Strömungslehre – Grundlagen, Statik und Dynamik der Fluide, 7. Aufl., Teubner-Verlag.
  - Skript: Strömungslehre, Laboranleitungen
- 

- Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:
- Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Kunststoff (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)
  - Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Fertigung Metall (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)
  - Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Informatik (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)
  - Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau - Studienschwerpunkt Konstruktion (2. Studienabschnitt, 4. Sem.)
- 

Sonstige Informationen: -

---

Letzte Aktualisierung: 29.05.2020

---

## 6.22 Technik und Bildung

Modulnummer:	TB M E
Modulbezeichnung:	Technik und Bildung
Art des Moduls:	Wahlmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Bastian Thelen
Dozierende:	Bastian Thelen
Learning Outcome:	<p>Studierende kennen grundlegende Begriffe der Berufspädagogik und wenden diese sicher in der Diskussion an. Institutionen der beruflichen Bildung können benannt und in exemplarischen Bildungsverläufen verortet werden. Grenzen und Potenziale, insbesondere beruflicher Lernorte, können aufgezeigt und analysiert werden.</p> <p>Die Bedeutung Technischer Bildung im schulischen, betrieblichen und gesamtgesellschaftlichen Kontext kann aufgezeigt und für zukünftige Entwicklungen und Innovationen gedeutet werden. Ausgewählte Methoden betrieblicher Bildungsarbeit sind Studierenden geläufig. Studierende sind vertraut mit einer zielgruppenspezifischen Auswahl und Aufbereitung von Lerngegenständen und können diese didaktisch und pädagogisch begründen. Selbst erstellte Lernkonzepte und -inhalte können didaktisch und methodisch begründet werden.</p>
Modulinhalte:	<p>Das Seminar richtet sich als Grundlagenveranstaltung an Studierende der Ingenieurwissenschaften, die einen aufbauenden Lehramtsmasterstudiengang an einer der kooperierenden Universitäten in Siegen oder Aachen anvisieren. Behandelt werden u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Grundbegriffe der Pädagogik und Didaktik beruflicher Bildung</li> <li>Grundlagen der Berufspädagogik</li> <li>Organisationsformen und -institutionen beruflicher Bildung</li> <li>Betriebliche Bildungsarbeit</li> <li>Betriebliche Aus- und Weiterbildungsprozesse</li> <li>Lehr- Lerntheorien</li> </ul> <p>Neben Tätigkeiten in Institutionen der Berufsbildung werden Grundlagen betrieblicher Bildungsarbeit vermittelt, die abweichend einer Tätigkeit als Lehrkraft zur Qualitäts- und Professionalitätsentwicklung in Unternehmen beitragen kann.</p>
Lehr- und Lernmethoden:	Seminar, Übungen
Leistungen:	Projektarbeit: Konzeption und Entwicklung einer digitalen Lernsequenz.
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	60h
Selbststudium:	90h
Teilnahmevoraussetzungen:	Zulassung zu den Modulprüfungen des 5. Semesters des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Empfohlene Literatur:	Aldred Riedl, Andreas Schelten: Grundbegriffe der Pädagogik und Didaktik beruflicher Bildung. Stuttgart (2013): Franz Steiner Verlag.

	Rolf Arnold: Betriebspädagogik. Berlin (1997): Erich Schmidt Verlag Heinrich Schanz: Institutionen der Berufsbildung. Vielfalt in Gestaltungsformen und Entwicklung. Baltmannsweiler (2010): Schneider Verlag. Michael Kerres: Mediendidaktik. Konzeption und Entwicklung digitaler Lernangebote. Berlin (2018): Walter de Gruyter
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Elektrotechnik Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen
Sonstige Informationen:	-
Letzte Aktualisierung:	14.6.2020

### 6.23 Wissenschaftliches Rechnen (Numerische Mathematik)

Modulnummer:	K-07 INMA
Modulbezeichnung:	Numerische Mathematik
Art des Moduls:	Wahlmodul
ECTS credits:	5 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester
Empfohlenes Studiensemester:	5. oder 6. Studiensemester
Häufigkeit des Angebots:	-
Modulverantwortliche*r:	Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein
Dozierende:	Prof. Dr. Thomas Bartz-Beielstein
Learning Outcome:	<p>WAS: Die Studentinnen und Studenten können Modellierungs-, Simulations- und Optimierungsaufgaben aus der industriellen und wirtschaftlichen Praxis lösen, WOMIT: indem sie Verfahren der numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens, insbesondere aus den Bereichen der linearen Algebra (Matrixrechnung) und der Differentialgleichungen, einsetzen. Sie üben deren Umsetzung mit Hilfe von Programmierbeispielen in geeigneten Programmiersprachen (z.B. Matlab/Octave, Python oder R). WOZU: Sie sind damit in der Lage, für typische Anwendungen, wie sie z.B. in der Wirtschaft und Industrie vorkommen, geeignete numerische Lösungsverfahren auswählen zu können, Berechnungen durchzuführen und abschließend die Ergebnisse zu beurteilen.</p>
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Angewandte lineare Algebra</li> <li>• Eigenwerte</li> <li>• Nichtlineare Gleichungen</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Approximation</li> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen</li> <li>• Partielle Differentialgleichungen</li> <li>• Interpolation</li> <li>• Integration</li> <li>• Randwertprobleme</li> <li>• Finite Elemente</li> <li>• Gradient und Divergenz</li> <li>• Laplace-Gleichung</li> <li>• Fourier-Reihen und Integrale</li> </ul>

Lehr- und Lernmethoden:	Seminaristischer Unterricht, Projektarbeiten, Lehrvortrag, Übung
Leistungen:	Projektbericht (Lernportfolio) mit Vortrag und/oder schriftliche Prüfung (Klausurarbeit)
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	150h
Präsenzzeit:	75h
Selbststudium:	75h
Empfohlene Voraussetzung:	Erfolgreicher Abschluss der Fächer des Grundstudiums der Bachelor-Studiengänge Ingenieurwissenschaften
Empfohlene Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Strang: Wissenschaftliches Rechnen</li> <li>• Skript</li> </ul>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor: Allgemeiner Maschinenbau (Schwerpunktfächer, 5. oder 6. Sem.)
Sonstige Informationen:	-
Letzte Aktualisierung:	29.05.2020

## 7 Praxissemester

### 7.1 Praxissemester

Modulnummer:	H-IPS
Modulbezeichnung:	Praxissemester
Art des Moduls:	Pflicht
ECTS credits:	30 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	1 Semester/20 Wochen
Empfohlenes Studiensemester:	6 Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Alle Lehrenden der Fakultät 10
Dozierende:	Alle Lehrenden der Fakultät 10
Learning Outcome:	<p>Praxisnahe/r Erwerb und Vertiefung von Fach- und Methoden- und Schlüsselkompetenzen im Bereich des Wirtschaftsingenieurwesens. Entwicklung einer beruflichen Perspektive.</p> <p>Das Praxissemester führt die Studierenden an die berufliche Tätigkeit des Wirtschaftsingenieurs durch konkrete Aufgabenstellungen und ingenieurnahe Mitarbeit in Industriebetrieben oder vergleichbaren Einrichtungen heran. Es soll insbesondere dazu dienen, die im Studium erworbenen und durch Prüfung nachgewiesenen Kenntnisse und Fähigkeiten im konkreten Fall anzuwenden und in der täglichen Praxis Erfahrungen zu sammeln.</p> <p>Die Studierenden sollen dazu mit einer ihrem Ausbildungsstand angemessenen ingenieurmäßigen Aufgabe betraut werden.</p> <p>Diese Aufgabe ist nach entsprechender Einführung selbständig - entweder allein oder aber im Team - unter fachlicher Anleitung zu bearbeiten.</p>

Modulinhalte:	Einführung in betriebliche Gegebenheiten Bearbeiten von Projekten aus dem Bereich des Wirtschaftsingenieurwesens inkl. <ul style="list-style-type: none"> <li>- der Analyse von Aufgabenstellungen,</li> <li>- der Formulierung der Ziele,</li> <li>- der Entwicklung eines theoretischen und methodischen Ansatzes für die Lösung der Problemstellung,</li> <li>- des Selbständigen Wissenserwerbs,</li> <li>- der Arbeits- und Terminplanerstellung,</li> <li>- der Durchführung praktischer Arbeiten, Untersuchungen,</li> <li>- der Erarbeiten von Lösungen – ggf. im Team, sowie</li> <li>- des Erstellens eines Projektberichts und der Präsentation der Ergebnisse.</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	Praktikum in einem Unternehmen (mind. 20 Wochen) Bearbeitung einer Forschungsfrage/Projekts und Erstellung eines Berichts nach wissenschaftlichen Standards Coaching durch eine/n Praxisprojektbetreuer*In
Prüfungsformen:	Praxissemestervortrag Praxissemesterbericht (wissenschaftliche Arbeit über eine Frage/Projekt des Praxissemesters)
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	900h
Präsenzzeit:	20 Wochen Vollzeit Praktikum in Unternehmen (20x40h: 800h)
Selbststudium:	100h
Empfohlene Voraussetzungen:	Teilnahme an einem Vorbereitungsseminar (mit Teilnahmebestätigung) Der Besuch einer Informationsveranstaltung wird angeraten  Abgeschlossenes Grundstudium des Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen (siehe §25, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Empfohlene Literatur:	M. Weck u. C. Brecher: Werkzeugmaschinen Band 4, Springer Verlag R. Koether u. W. Rau: Fertigungstechnik für Wirtschaftsingenieure, Carl Hanser Verlag H. B. Kief: NC / CNC Handbuch 2006, Carl Hanser Verlag, München K. J. Conrad: Taschenbuch der Werkzeugmaschinen, Carl Hanser Verlag
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen, Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Elektrotechnik
Besonderheiten:	Praxissemesterordnung: <a href="https://www.th-koeln.de/mam/downloads/deutsch/hochschule/fakultaeten/informatik_und_ingenieurwissenschaften/praxissemesterordnung.pdf">https://www.th-koeln.de/mam/downloads/deutsch/hochschule/fakultaeten/informatik_und_ingenieurwissenschaften/praxissemesterordnung.pdf</a>  Organisation und Koordination durch Praxissemesterbeauftragten Dietmar Hardt  Weitere Informationen: <a href="https://www.th-koeln.de/informatik-und-ingenieurwissenschaften/informatik-und-ingenieurwissenschaften/ingenieurstudiengaenge_19608.php">https://www.th-koeln.de/informatik-und-ingenieurwissenschaften/informatik-und-ingenieurwissenschaften/ingenieurstudiengaenge_19608.php</a>
Letzte Aktualisierung:	17.10.19

## 8 Bachelorarbeit

### 8.1 Bachelorarbeit

Modulnummer:	H-IBA
Modulbezeichnung:	Bachelorarbeit

Art des Moduls:	Pflicht
ECTS credits:	12 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	3 Monate, bei empirischer Fragestellung 4 Monate (siehe § 26, Abs. 2 der Prüfungsordnung)
Empfohlenes Studiensemester:	6. oder 7. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Alle Lehrenden der Fakultät 10
Dozierende:	Alle Lehrenden der Fakultät 10
Learning Outcome:	Die Bachelorarbeit ist eine schriftliche Hausarbeit einer Forschungsfrage nach wissenschaftlichen Standards. Sie befähigt die Studierenden, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Aufgabe aus seinem Fachgebiet sowohl in ihren fachlichen Einzelheiten als auch in den fachübergreifenden Zusammenhängen nach wissenschaftlichen und fachpraktischen Methoden selbständig zu bearbeiten. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit ist auch bei der Abschlussarbeit zu berücksichtigen. Die Bachelorarbeit bereitet Studierende vor in Ihrem Berufsleben komplexe Fragestellungen ins besonders an der Schnittstelle von Technik und Ökonomie strukturiert und methodisch zu bearbeiten.
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selbständige schriftliche Hausarbeit zu einem Thema aus dem Bereich des Wirtschaftsingenieurwesens unter Anwendung wissenschaftlicher und fachpraktischer Methoden, inkl.</li> <li>- der Analyse von Aufgabenstellungen,</li> <li>- der Formulierung der Ziele,</li> <li>- der Entwicklung eines theoretischen und methodischen Ansatzes für die Lösung der Problemstellung,</li> <li>- des selbständigen Wissenserwerbs,</li> <li>- der Durchführung praktischer Arbeiten, Untersuchungen,</li> <li>- der Erarbeiten von Lösungen, sowie</li> <li>- des Erstellens einer Bachelorarbeit</li> </ul>
Lehr- und Lernmethoden:	<p>Bearbeitung einer Forschungsfrage theoretisch oder empirisch (bevorzugt an einem praktischen Anwendungsfall im Unternehmen) und Erstellung eines Berichts nach wissenschaftlichen Standards</p> <p>Methodische Begleitung, Supervision durch einen Bachelorarbeitsbetreuer*In</p>
Prüfungsformen:	Schriftliche Ausarbeitung (Bachelorarbeit)
Workload (25 - 30 h $\cong$ 1 ECTS credit) :	360h
Präsenzzeit:	0
Selbststudium:	360h
Empfohlene Voraussetzungen:	Geregelt in §27 Abs. 1 der Prüfungsordnung
Empfohlene Literatur:	<p>Merkblatt zu wissenschaftlichen Arbeiten an der Fakultät 10  <a href="https://www.th-koeln.de/mam/downloads/deutsch/hochschule/fakultaeten/informatik_und_ingenieurwissenschaften/20190110_abschlussarbeiten_merkblatt.pdf">https://www.th-koeln.de/mam/downloads/deutsch/hochschule/fakultaeten/informatik_und_ingenieurwissenschaften/20190110_abschlussarbeiten_merkblatt.pdf</a>  Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten  <a href="https://www.th-koeln.de/mam/downloads/deutsch/hochschule/fakultaeten/informatik_und_ingenieurwissenschaften/2014-10-06_skript_wissenschaftliches_schreiben.pdf">https://www.th-koeln.de/mam/downloads/deutsch/hochschule/fakultaeten/informatik_und_ingenieurwissenschaften/2014-10-06_skript_wissenschaftliches_schreiben.pdf</a></p>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen, Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Elektrotechnik
Besonderheiten:	Siehe § 26 bis 29 der Prüfungsordnung

Letzte Aktualisierung: 17.10.19

## 8.2 Kolloquium zur Bachelorarbeit

Modulnummer:	H-BAK
Modulbezeichnung:	Kolloquium zur Bachelorarbeit
Art des Moduls:	Pflicht
ECTS credits:	3 CP
Sprache:	Deutsch
Dauer des Moduls:	Mündliche Prüfung – ca. 45 Minuten
Empfohlenes Studiensemester:	6. oder 7. Semester
Häufigkeit des Angebots:	Jedes Semester
Modulverantwortliche*r:	Alle Lehrenden der Fakultät 10
Dozierende:	Alle Lehrenden der Fakultät 10
Learning Outcome:	Das Kolloquium befähigt der/die Studierende die Ergebnisse der Bachelorarbeit, ihre fachlichen und methodischen Grundlagen, fachübergreifende Zusammenhänge und außerfachliche Bezüge mündlich darzustellen, selbständig zu begründen und ihre Bedeutung für die Praxis einzuschätzen.
Modulinhalte:	Themenstellung der Bachelorarbeit
Lehr- und Lernmethoden:	Vortrag und Diskussion Methodische Begleitung, Supervision durch einen Bachelorarbeitsbetreuer*In
Prüfungsformen:	Mündliche Prüfung (siehe §30 Abs. 5 der Prüfungsordnung)
Workload (25 - 30 h $\hat{=}$ 1 ECTS credit) :	90h
Präsenzzeit:	1h
Selbststudium:	89h
Empfohlene Voraussetzungen:	Geregelt in §30 Abs. 2 und 3 der Prüfungsordnung
Empfohlene Literatur:	Merkblatt zu wissenschaftlichen Arbeiten an der Fakultät 10 <a href="https://www.th-koeln.de/mam/downloads/deutsch/hochschule/fakultaeten/informatik_und_ingenieurwissenschaften/20190110_abschlussarbeiten_merkblatt.pdf">https://www.th-koeln.de/mam/downloads/deutsch/hochschule/fakultaeten/informatik_und_ingenieurwissenschaften/20190110_abschlussarbeiten_merkblatt.pdf</a> Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten <a href="https://www.th-koeln.de/mam/downloads/deutsch/hochschule/fakultaeten/informatik_und_ingenieurwissenschaften/2014-10-06_skript_wissenschaftliches_schreiben.pdf">https://www.th-koeln.de/mam/downloads/deutsch/hochschule/fakultaeten/informatik_und_ingenieurwissenschaften/2014-10-06_skript_wissenschaftliches_schreiben.pdf</a>
Verwendung des Moduls in weiteren Studiengängen:	Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen, Bachelor Allgemeiner Maschinenbau Bachelor Elektrotechnik
Besonderheiten:	-
Letzte Aktualisierung:	17.10.19