

# **UNIVERSITÄT PADERBORN**

---

**FAKULTÄT FÜR MASCHINENBAU**

**MODULHANDBUCH FÜR DEN BACHELORSTUDIENGANG  
CHEMIEINGENIEURWESEN**

**STAND: 3. JULI 2025**

# **Präambel zum Modulhandbuch des Bachelorstudiengangs Chemieingenieurwesen**

## **Studienaufbau, Verlaufspläne und Modulübersichten**

Studienaufbau für den Bachelorstudiengang *Chemieingenieurwesen*

Semester	6	Pflichtmodule 31 LP	Wahlpflichtmodul 8 LP	Sprachen 3 LP	Projektseminar 3 LP	Bachelorarbeit 15 LP
	5					
	4					
	3					
	2					
	1					

**Pflichtmodule**  
**120 LP**

Studienverlaufsplan und Leistungspunktesystem für den Bachelorstudiengang  
*Chemieingenieurwesen*

Folgende Veranstaltungsformen werden angeboten:

**Vorlesung:** Die Vorlesung dient der Einführung in das Fach und der systematischen Wissensvermittlung in Form von Vorträgen.

**Übung:** In der Übung wird der Stoff eines Faches anhand von Beispielen vertieft, erläutert und von den Studierenden selbstständig geübt.

**Seminare und Projektseminare:** In Seminaren und Projektseminaren wird ein Teilgebiet eines Faches oder mehrerer Fächer von Studierenden und Lehrenden gemeinsam erarbeitet, erweitert und vertieft.

**Praktika:** Dienen zur Vertiefung der vermittelten Kenntnisse durch Experimente.

Modul	LP	Lehrveranstaltung	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	
			Leistungspunkte						
Mathematik 1	7	Mathematik 1	7						
Mathematik 2	7	Mathematik 2		7					
Technische Mechanik 1	6	Technische Mechanik 1	6						
Technische Mechanik 2	5	Technische Mechanik 2		5					
Allgemeine Chemie für CIW	10	Allgemeine Chemie	7						
		Praktikum Allgemeine Chemie für CIW	3						
Experimentalphysik	11	Experimentalphysik I	5						
		Experimentalphysik II für CIW		2					
		Physikalisches Praktikum für CIW		4					
Anorganische Chemie für CIW	4	Anorganische Chemie 1		4					
Werkstoffkunde	8	Werkstoffkunde 1	4						
		Werkstoffkunde 2		4					
Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung	4	Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung		4					
Grundlagen der Programmierung	4	Grundlagen der Programmierung für MB			4				
Verfahrenstechnisches Praktikum	6	Verfahrenstechnisches Praktikum für CIW			6				
Technische Darstellung	4	Technische Darstellung			4				
Maschinenelemente-Grundlagen	6	Maschinenelemente-Grundlagen				6			
Grundlagen der Elektrotechnik	4	Grundlagen der Elektrotechnik			4				
Thermodynamik 1	5	Thermodynamik 1			5				
Thermodynamik 2	5	Thermodynamik 2				5			
Mathematik 3	7	Mathematik 3			7				
Transportphänomene	6	Fluidmechanik				4			
		Wärmeübertragung				2			
Organische Chemie	7	Organische Chemie 1				7			
Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik	4	Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik				4			
Regelungstechnik	5	Regelungstechnik					5		
Projektseminar	3	Projektseminar					3		
Sprachen	3	Sprachen						3	
Physikalische Chemie und Mischphasenthermodynamik	10	Physikalische Chemie II für CIW					5		
		Mischphasenthermodynamik und Stoffübertragung					5		
Grundlagen der chemischen und Grenzflächen-Verfahrenstechnik	8	Chemische Verfahrenstechn. I + Kolloide und Grenzflächen						8	
Grundlagen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik	8	Thermische Verfahrenstechn. I: Grundlagen					4		
		Mechanische Verfahrenstechn. I: Grundlagen					4		
Technisches Wahlpflichtmodul	8	Lehrveranstaltungen des Technischen Wahlpflichtmoduls					4	4	
Bachelorarbeit	15	Schriftliche Ausarbeitung						12	
		Mündl. Verteidigung						3	

Summe LP	180		32	30	30	28	30	30
----------	-----	--	----	----	----	----	----	----

1. Studienjahr

2. Studienjahr

3. Studienjahr

Im dritten Studienjahr muss ein Projektseminar mit dem Umfang von 3 Leistungspunkten aus dem folgenden Angebot gewählt werden:

<b>Projektseminare</b>
Projektseminar Auslegung und Optimierung von Strukturbau Teilen
Fertigungstechnik Projektseminar
Innovations- und Entwicklungsmanagement Projektseminar
Projektseminar Fügetechnik
Projektseminar Leichtbau
Projektseminar Rechnergestütztes Konstruieren und Planen
Projektseminar Konstruktionstechnik
Projektseminar Mechanische Verfahrenstechnik
Projektseminar Dynamik und Mechatronik
Projektseminar Regelungstechnik und Mechatronik
Projektseminar Werkstoffmechanik
Gestalten mit Kunststoffen Projektseminar
Projektseminar Projektierung von Extrusionsanlagen
Projektseminar Regenerative Energietechnik
Projektseminar Ingenieure ohne Grenzen Challenge
Projektseminar Nachhaltiges Unternehmen

Außerdem ist ein Technisches Wahlpflichtmodul im Umfang von 8 LP aus der folgenden Liste zu wählen:

<b>Technisches Wahlpflichtmodul</b>
Anorganische und analytische Chemie
Bauteilgestaltung und -berechnung
Energieeffizienz und Prozessintegration
Fertigungstechnik 1
Fertigungstechnik 2
Kunststoffverarbeitung
Lacksysteme
Technische Mechanik 4
Umweltschutz und Sicherheitstechnik
Aktuelle Themen des Maschinenbaus

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>4</b>
<b>2 1. Studienjahr</b>	<b>5</b>
2.1 Mathematik 1 . . . . .	5
2.2 Mathematik 2 . . . . .	8
2.3 Technische Mechanik 1 . . . . .	10
2.4 Technische Mechanik 2 . . . . .	12
2.5 Allgemeine Chemie . . . . .	14
2.6 Experimentalphysik . . . . .	16
2.7 Anorganische Chemie für CIW . . . . .	18
2.8 Werkstoffkunde . . . . .	20
2.9 Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung . . . . .	23
<b>3 2. Studienjahr</b>	<b>27</b>
3.1 Grundlagen der Programmierung . . . . .	27
3.2 Verfahrenstechnisches Praktikum . . . . .	29
3.3 Technische Darstellung . . . . .	31
3.4 Maschinenelemente - Grundlagen . . . . .	34
3.5 Grundlagen der Elektrotechnik . . . . .	37
3.6 Thermodynamik 1 . . . . .	40
3.7 Thermodynamik 2 . . . . .	42
3.8 Mathematik 3 . . . . .	44
3.9 Transportphänomene . . . . .	46
3.10 Organische Chemie . . . . .	49
3.11 Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik . . . . .	51
<b>4 3. Studienjahr</b>	<b>53</b>
4.1 Regelungstechnik . . . . .	53
4.2 Projektseminar . . . . .	55
4.3 Sprachen . . . . .	58
4.4 Physikalische Chemie und Mischphasenthermodynamik . . . . .	61
4.5 Grundlagen der chemischen und Grenzflächen-Verfahrenstechnik . . . . .	65
4.6 Grundlagen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik . . . . .	68
4.7 Technische Wahlpflichtmodule . . . . .	72
4.7.1 Anorganische und analytische Chemie . . . . .	72
4.7.2 Bauteilgestaltung und –berechnung . . . . .	74
4.7.3 Energieeffizienz und Prozessintegration . . . . .	77
4.7.4 Fertigungstechnik 1 . . . . .	80
4.7.5 Fertigungstechnik 2 . . . . .	84

## *Inhaltsverzeichnis*

4.7.6 Kunststoffverarbeitung . . . . .	87
4.7.7 Lacksysteme . . . . .	90
4.7.8 Technische Mechanik 4 . . . . .	92
4.7.9 Umweltschutz und Sicherheitstechnik . . . . .	95
4.7.10 Aktuelle Themen des Maschinenbaus . . . . .	99
<b>5 Abschlussmodul</b>	<b>101</b>
<b>6 Englischsprachiges Lehrangebot:</b>	<b>103</b>
6.1 Englischsprachige Module . . . . .	103
6.2 Englischsprachige Lehrveranstaltungen . . . . .	103

# 1 Abkürzungsverzeichnis

<b>de:</b>	deutsch
<b>en:</b>	englisch
<b>h:</b>	Stunden
<b>LP:</b>	Leistungspunkte bzw. Credits gemäß ECTS (1 LP entspricht einem Arbeitsaufwand von 30 h)
<b>MAP:</b>	Modulabschlussprüfung
<b>min</b>	Minuten
<b>MP:</b>	Modulprüfung
<b>MTP:</b>	Modulteilprüfung
<b>P:</b>	Praktikum
<b>P:</b>	Pflicht
<b>QT:</b>	Qualifizierte Teilnahme
<b>S:</b>	Seminar
<b>Sem.:</b>	Semester
<b>SL:</b>	Studienleistung
<b>SS:</b>	Sommersemester
<b>T:</b>	Tutorium
<b>TN:</b>	Teilnehmer
<b>Ü:</b>	Übung
<b>V:</b>	Vorlesung
<b>WP:</b>	Wahlpflicht
<b>WS:</b>	Wintersemester

## 2 1. Studienjahr

### 2.1 Mathematik 1

<b>Mathematik 1</b>									
Mathematics 1									
<b>Modulnummer:</b> M.105.9453		<b>Workload (h):</b> 210	<b>LP:</b> 7	<b>Studiensem.:</b> 1. Semester	<b>Turnus:</b> Wintersemester	<b>Dauer (in Sem.):</b> 1	<b>Sprache:</b> de		
1 <b>Modulstruktur:</b>		<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>Lehr- form</b>	<b>Kontakt- zeit (h)</b>	<b>Selbst- studium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>		
a) L.105.94100 Mathematik 1 für Maschinenbauer				V4 Ü2	90	120	P		
2 <b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine									
3 <b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine									

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mathematik 1 für Maschinenbauer:</i> Vektorrechnung in zwei und drei Dimensionen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Winkelfunktionen und Polarkoordinaten</li> <li>• Vektoren in R<sup>2</sup></li> <li>• Geraden in der Ebene</li> <li>• Vektoren in R<sup>3</sup></li> <li>• Geraden und Ebenen im Raum</li> </ul> <p>Grundlagen der Analysis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung und erste theoretische Konzepte</li> <li>• Zahlenfolgen</li> <li>• Reihen</li> <li>• Funktionen</li> <li>• Stetigkeit</li> <li>• Differentialrechnung einer reellen Variablen</li> <li>• Integralrechnung einer reellen Variablen</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden können die Konzepte der Vektorrechnung erläutern und in praktischen Beispielen anwenden. Sie können Funktionen differenzieren und integrieren und beherrschen den Zusammenhang zwischen Differenziation und Integration. Die Studierenden können mit linearen Gleichungssystemen umgehen. Sie kennen auch einige numerische Lösungsmethoden.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/>Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/>Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/>Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="274 1275 1413 1410"> <thead> <tr> <th data-bbox="274 1275 362 1365">zu</th><th data-bbox="362 1275 997 1365">Prüfungsform</th><th data-bbox="997 1275 1203 1365">Dauer bzw. Umfang</th><th data-bbox="1203 1275 1413 1365">Gewichtung für die Modulnote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="274 1365 362 1410">a)</td><td data-bbox="362 1365 997 1410">Klausur</td><td data-bbox="997 1365 1203 1410">120 Min.</td><td data-bbox="1203 1365 1413 1410">100%</td></tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden Aufgaben zu den in der Vorlesung vermittelten Inhalten lösen, sowie mathematische Begriffe erläutern.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	120 Min.	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur	120 Min.	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine / none</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine / none</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								

*2 1. Studienjahr*

11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen V4
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Michael Winkler
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <i>Hinweise der Lehrveranstaltung Mathematik 1 für Maschinenbauer:</i> Literatur: Höhere Mathematik für Ingenieure : Band I-III Autor(en): Burg, Klemens; Haf, Herbert; Wille, Friedrich

## 2.2 Mathematik 2

<b>Mathematik 2</b>						
Mathematics 2						
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
M.105.9463	210	7	2. Semester	Sommersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
			<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehr-form</b>	<b>Kontakt-zeit (h)</b>	<b>Selbst-studium (h)</b>
a)	L.105.94200 Mathematik 2 für Maschinenbauer	V4 Ü2	90	120	P	V 200 / Ü 30
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	Empfohlen: Mathematik 1					
4	<b>Inhalte:</b>					
	<p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mathematik 2 für Maschinenbauer:</i></p> <p>Komplexe Zahlen und spezielle Funktionen</p> <p>Lineare Algebra und ihre Numerik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektoren in Rn und Matrizen in Rnxm</li> <li>• Quadratische Gleichungssysteme</li> <li>• Vektorräume, lineare Abbildungen und Basen</li> <li>• Eigenwerte und Eigenvektoren</li> </ul> <p>Analysis mehrerer Veränderlicher</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung und Verallgemeinerungen</li> <li>• Partielle Ableitung und Differenzierbarkeit</li> <li>• Höhere Ableitungen und Taylorentwicklung</li> <li>• Anwendungen der Taylorentwicklung</li> <li>• Divergenz, Gradient, Rotation</li> </ul>					
5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b>					
	Die Studierenden können Funktionen in mehreren Variablen differenzieren und die Differenzialrechnung auf Extremwertaufgaben und auf das Lösen von Gleichungen anwenden. Sie können einfache gewöhnliche Differenzialgleichungen bis einschließlich den Schwingungsgleichungen integrieren. Die Studierenden kennen auch einige numerische Lösungsmethoden.					

## 2 1. Studienjahr

6	<b>Prüfungsleistung:</b>			
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)		<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)	<input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a)	Klausur	120 Min.	100%
In der Prüfung sollen die Studierenden Aufgaben zu den in der Vorlesung vermittelten Inhalten lösen, sowie mathematische Begriffe erläutern.				
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>			
	keine / none			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>			
	keine / none			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>			
	Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>			
	Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>			
	Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen V4			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b>			
	Prof. Dr. Sina Ober-Blöbaum			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>			
	<p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Mathematik 2 für Maschinenbauer:</i>            Literatur: Höhere Mathematik für Ingenieure : Band I-III Autor(en): Burg, Klemens; Haf, Herbert; Wille, Friedrich</p>			

## 2.3 Technische Mechanik 1

<b>Technische Mechanik 1 - Statik</b>						
Engineering mechanics 1 - Statics						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.1207	180	6	1. Semester	Wintersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>			Lehr-form	Kontakt-zeit (h)	Selbst-studium (h)
a)	L.104.22110 Technische Mechanik 1 - Statik			V3 Ü2, WS	75	105
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	keine					
4	<b>Inhalte:</b>					
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Technische Mechanik 1 - Statik:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ebene Statik starrer Körper: Kräftesysteme, Gleichgewicht; Schnittgrößen; Mehrteilige ebene Tragwerke</li> <li>• Räumliche Statik starrer Körper: Kräfte und Momente im Raum</li> <li>• Ebene und räumliche Tragwerke</li> <li>• Schwerpunkt von Körpern und Flächen</li> <li>• Fachwerke</li> <li>• Werkzeuge und Maschinen</li> <li>• Schnittgrößen</li> <li>• Reibung: Haftreibung, Gleitreibung; Seilreibung</li> <li>• Prinzip der virtuellen Arbeit</li> </ul>					
5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b>					
	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Statik und können die Methoden der Statik auf technische Problemstellungen anwenden. Sie können Auflagerreaktionen, Gelenkkräfte und Schnittgrößen von statisch bestimmten und statisch unbestimmten ebenen oder räumlichen Bauteilen ermitteln. Außerdem können die Studierenden die Grundlagen der Reibung auf reale Strukturen anwenden.					

*2 1. Studienjahr*

6	<b>Prüfungsleistung:</b>			
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)		<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)	<input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a)	Klausur	120 Min.	100%
In der Prüfung sollen die Studierenden die grundlegenden Methoden der Statik auf technische Problemstellungen anwenden.				
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>			
	keine / none			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>			
	keine / none			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>			
	Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>			
	Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>			
	Bachelorstudiengang Maschinenbau, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b>			
	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Richard Ostwald			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>			

## 2.4 Technische Mechanik 2

<b>Technische Mechanik 2</b>							
Engineering mechanics 2							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.1208	150	5	2. Semester	Sommersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>			Lehr-form	Kontakt-zeit (h)	Selbst-studium (h)	Status (P/WP)
a)	L.104.22120 Technische Mechanik 2			V3 Ü2	75	75	P
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
	Empfohlen: Mathematik 1 und Technische Mechanik 1						
4	<b>Inhalte:</b>						
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Technische Mechanik 2:</i>						
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungen, Verzerrungen, Stoffgesetz: Normal- und Schubspannungen; Verschiebungen und Verzerrungen; Zusammenhang zwischen Spannung und Verformung; Wärmedehnung, Wärmespannung</li> <li>• Statisch bestimmte und statisch unbestimmte Stabsysteme</li> <li>• Biegung von Balken: Biegespannung, Flächenträgheitsmomente; Durchbiegung; Statisch unbestimmte Tragwerke; Querkraftschub</li> <li>• Torsion von Tragwerken und Maschinenteilen</li> <li>• Ebener Spannungs- und Verzerrungszustand: Festigkeitshypothesen</li> <li>• Stabilität</li> <li>• Energiemethoden, Anwendung auf statisch bestimmte Systeme</li> </ul>						
5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b>						
	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Festigkeitslehre und können die Methoden der Festigkeitslehre auf technische Problemstellungen anwenden. Sie können Spannungen und Verformungen bestimmen, einen Festigkeitsnachweis durchführen und einfache Stabilitätsprobleme analysieren.						

*2. 1. Studienjahr*

6	<b>Prüfungsleistung:</b>			
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)		<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)	<input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a)	Klausur	120 Min.	100%
In der Prüfung sollen die Studierenden die grundlegenden Methoden der Festigkeitslehre auf technische Problemstellungen anwenden.				
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>			
	keine / none			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>			
	keine / none			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>			
	Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>			
	Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>			
	Bachelorstudiengang Maschinenbau, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b>			
	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Richard Ostwald			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>			

## 2.5 Allgemeine Chemie

Allgemeine Chemie für CIW						
General Chemistry						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.032.8221	300	10	1. Semester	Wintersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>			Lehr-form	Kontakt-zeit (h)	Selbst-studium (h)
a)	L.032.12000 Allgemeine Chemie			V4 Ü2, WS	90	120
b)	L.032.82070 Praktikum Allgemeine Chemie für CIW			P3, WS	45	45
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	keine					
4	<b>Inhalte:</b>					
	<p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Allgemeine Chemie:</i>            Einführung in die Grundlagen der Chemie: Stofftrennung, Stöchiometrie, Atombau, Periodensystem; chemische Bindung; chemische Energetik/Gleichgewichte, Säuren/Basen; Redoxreaktionen, Elektrochemie.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Praktikum Allgemeine Chemie für CIW:</i>            Vertiefung der in Vorlesung und Übung gewonnenen Erkenntnisse durch Laborexperimente, grundlegende handwerkliche Operationen, physikalisch-chemische Grundlagen, Anorganische Präparate</p>					
5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b>					
	<p>Die Studierenden verstehen die Grundkonzepte der anorganischen Chemie und können Modelle und chemische Sachverhalte abstrakt formulieren und erläutern. Die Studierenden können dieses Faktenwissen auch auf einfache chemische Fragestellungen übertragen und anwenden. Die Studierenden können selbstständig im chemischen Labor arbeiten, Sicherheitsregeln beachten, Versuche kritisch analysieren und die Ergebnisse diskutieren. Durch die Arbeit in Gruppen wird die Teamfähigkeit weiterentwickelt.</p>					

2 1. Studienjahr

6	<b>Prüfungsleistung:</b>			
	<input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)		<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)	
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a)	Klausur	210 Min.	70%
	b)	Gesamtheit der Versuche		30%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>			
	keine / none			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>			
	keine / none			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>			
	Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen bestanden sind.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>			
	Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>			
	Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen V4			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b>			
	Prof. Dr. Michael Tiemann			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>			
	<p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Allgemeine Chemie:</i>            Literatur: E. Riedel, H.-J. Meyer: Allgemeine und Anorganische Chemie; M. Binnewies u.a.: Allgemeine und Anorganische Chemie</p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Praktikum Allgemeine Chemie für CIW:</i>            Literatur: E. Riedel, H.-J. Meyer: Allgemeine und Anorganische Chemie; M. Binnewies u.a.: Allgemeine und Anorganische Chemie</p>			

## 2.6 Experimentalphysik

<b>Experimentalphysik</b>						
Experimental physics						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.128.8500	330	11	1./2. Semester	Sommer- / Wintersemester	2	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>		Lehr-form	Kontakt-zeit (h)	Selbst-studium (h)	Status (P/WP)
a)	L.128.81000 Experimentalphysik I		V3 Ü1, WS	60	90	P 100
b)	L.128.82000 Experimentalphysik II		V1 Ü1, SS	30	30	P 100
c)	L.128.83105 Physikalisches Praktikum für CIW		P4, SS	60	60	P 10
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	keine / none					
4	<b>Inhalte:</b>					
	<p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Experimentalphysik I:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik: Kinematik und Dynamik des Massenpunktes und des starren Körpers, Mechanik der Fluide</li> <li>• Thermodynamik: Temperaturbegriff, Gasgesetze idealer und realer Gase, I. und II. Hauptsatz, Kreisprozesse, Entropie</li> <li>• Schwingungen und Wellen: Ungedämpfte, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, Mechanische Wellen, Doppler-Effekt</li> </ul> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Experimentalphysik II:</i></p> <p>Magnetismus: magnetische Felder, magnetische Kraft und Energie, Induktion, Spulen, Schwingkreise</p> <p>Optik: Polarisation und Brechung von Licht, Geometrische Optik, Optische Abbildung, Interferenz</p>					

## 2. 1. Studienjahr

	<p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Physikalisches Praktikum für CIW:</i>          Die Veranstaltung beginnt mit einer Einführung zu der wissenschaftlichen Arbeitsweise in der Physik und zu den relevanten (organisatorischen und inhaltlichen) Grundlagen für das Praktikum. Aus einem Pool von Versuchen müssen insgesamt acht Versuche zu den Themen Mechanik, Elektrizität, Magnetismus, Optik und Quantenphysik bearbeitet werden.</p>																
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b>          Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur klassischen Mechanik, Thermodynamik und Optik und können deren mathematische Beschreibung erklären. Die Studierenden sind in der Lage, diese Grundlagen und ihre mathematische Beschreibung anzuwenden, um selbstständig einfache physikalische Probleme zu bearbeiten. Die Studierenden können einfache physikalische Versuche selbstständig durchführen, Messungen exakt ausführen, sowie die Versuche kritisch analysieren und eine quantitative Fehlerbetrachtung erstellen. Durch die Arbeit in Gruppen wird die Teamfähigkeit weiterentwickelt.</p>																
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; width: 10%;">zu</th> <th style="text-align: center; width: 60%;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center; width: 15%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center; width: 25%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">120 Min.</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td> <td>Klausur</td> <td style="text-align: center;">120 Min.</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">c)</td> <td>Gesamtheit der Versuche</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">25 %</td> </tr> </tbody> </table> <p>a) und b) werden in einer gemeinsamen Klausur mit einer Gewichtung von 75 % für die Modulnote geprüft.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	120 Min.		b)	Klausur	120 Min.		c)	Gesamtheit der Versuche	8	25 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote														
a)	Klausur	120 Min.															
b)	Klausur	120 Min.															
c)	Gesamtheit der Versuche	8	25 %														
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>          keine / none</p>																
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>          keine / none</p>																
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>          Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen bestanden sind.</p>																
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>          Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>																
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>          Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen V4</p>																
12	<p><b>Modulbeauftragte/r:</b>          Prof. Dr. Jörg Lindner</p>																
13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p>																

## 2.7 Anorganische Chemie für CIW

Anorganische Chemie für CIW						
Inorganic chemistry for CIW						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.032.8236	120	4	2. Semester	Sommersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
			Lehr-form	Kontakt-zeit (h)	Selbst-studium (h)	Status (P/WP)
a)	L.032.82090 Anorganische Chemie für CIW		V2 Ü1, SS	45	75	P
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	Empfohlen: Allgemeine Chemie für Chemieingenieurwesen					
4	<b>Inhalte:</b>					
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Anorganische Chemie für CIW:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorkommen und Gewinnung der Elemente</li> <li>• wichtige Reaktionen der Elemente</li> <li>• wichtige anorganische Verbindungen und deren Vorkommen, Herstellung, Verwendung</li> <li>• wichtige Industrieverfahren, Metallurgie</li> <li>• Chemie von Alltagsphänomenen und -produkten</li> <li>• Anwendung von Bindungskonzepten auf ausgewählte Substanzklassen</li> <li>• Struktur-Eigenschaftsbeziehungen</li> </ul>					
5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b>					
	Die Studierenden können die konzeptuellen Grundlagen auf anorganische, stoffchemische Fragestellungen anwenden. Sie können wichtige Fragestellungen sowohl naturwissenschaftlich abstrakt als auch anschaulich erklären. Sie sind in der Lage, chemische Vorgänge und Produkte im Alltagsleben zu identifizieren und zu erklären. Die Studierenden sind in der Lage, chemische Fragestellungen logisch und mit korrekter Terminologie zu beantworten.					

*2. 1. Studienjahr*

6	<b>Prüfungsleistung:</b>			
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)	<input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)	
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine / none			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine / none			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen V4			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> Keine None			

## 2.8 Werkstoffkunde

<b>Werkstoffkunde</b>										
Materials science										
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:				
M.104.1206	240	8	1.-2. / 3.-4. Semester	Sommer- / Wintersemester	2	de				
<b>1 Modulstruktur:</b>										
	<b>Lehrveranstaltung</b>			Lehr-form	Kontakt-zeit (h)	Selbst-studium (h)	Status (P/WP)			
a)	L.104.23115 Werkstoffkunde 1			V4 Ü1, WS	75	45	P			
b)	L.104.23126 Werkstoffkunde 2			V3 Ü1 P1, SS	75	45	P			
<b>2 Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>										
keine										
<b>3 Teilnahmevoraussetzungen:</b>										
Empfohlen: Grundlagen aus den Einführungsvorlesungen „Chemie“ und „Physik“										
<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Werkstoffkunde 1:</i> Grundkenntnisse in Chemie und Physik										
<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Werkstoffkunde 2:</i> Werkstoffkunde 1										
<b>4 Inhalte:</b>										
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffhauptgruppen, Gefügestruktur und Eigenschaften, Materialauswahl</li> <li>• Atomaufbau, kristalline und nichtkristalline (amorphe) Atomanordnungen, Gitterstörungen</li> <li>• Legierungslehre</li> <li>• Zustandsänderungen bei reinen Metallen, Erholungs- und Rekristallisationsverhalten</li> <li>• Werkstoffprüfung</li> <li>• Wechselverformungsverhalten, Grundlagen der Wärmebehandlung, Werkstoffnormen</li> <li>• Wichtige Normen für den Bereich Stahl und Eisen</li> <li>• Nichteisenmetalle</li> <li>• Polymere Werkstoffe</li> <li>• Keramische Werkstoffe</li> <li>• Verbundwerkstoffe</li> </ul>										

## 2 1. Studienjahr

### *Inhalte der Lehrveranstaltung Werkstoffkunde 1:*

Im Vordergrund der Vorlesung Werkstoffkunde 1 steht die Vermittlung von Kenntnissen über Strukturwerkstoffe und (weniger ausführlich) Funktionswerkstoffe, das Erkennen der Zusammenhänge zwischen atomarem Festkörperaufbau, mikroskopischen Beobachtungen und Werkstoffkennwerten sowie die Beurteilung von Eigenschaften und den daraus resultierenden Verwendungsmöglichkeiten. Beginnend beim Atomaufbau werden über mögliche Gitterstörungen die Eigenschaften verschiedener Werkstoffe betrachtet. Die Herstellung der Werkstoffe erfordert Kenntnisse über die wichtigsten Zustandsdiagramme. Dabei wird besonders auf das "Eisen-Kohlenstoff-Diagramm" eingegangen. Für die Bewertung der Werkstoffeigenschaften werden grundlegende Verfahren der Werkstoffprüfung wie Zugversuch, Härteprüfung, Kerbschlagbiegeversuch, Dauerschwingversuch vorgestellt und besprochen. Es werden Kenntnisse über mögliche Werkstoffschädigungen, wie z.B. Korrosion, und deren Vermeidung vermittelt.

### *Inhalte der Lehrveranstaltung Werkstoffkunde 2:*

Wie schon in Werkstoffkunde 1 steht auch in Werkstoffkunde 2 die Vermittlung des Zusammenhangs zwischen der Struktur der Werkstoffe, den daraus resultierenden Eigenschaften und den sich somit ergebenden Verwendungszwecken im Vordergrund. Es werden Kenntnisse über die Methoden zur zerstörungsfreien Werkstoffprüfung vermittelt. Die Variation der Eigenschaften von Werkstoffen durch gezielte thermische, thermo-mechanische und thermo-chemische Behandlungen ist ein weiteres großes Kapitel in Werkstoffkunde 2. Hier stehen vor allem Stähle im Vordergrund, wobei auch auf neueste Entwicklungen eingegangen wird. Ein weiteres Kapitel widmet sich den Leichtmetallen wie Aluminium, Magnesium und Titan und deren Legierungen. Auf die besonderen Eigenschaften der Buntmetalle, der Hartmetalle, der Formgedächtnislegierungen und der keramischen Werkstoffe wird in weiteren Kapiteln eingegangen. Es werden grundlegende Kenntnisse über magnetische Werkstoffe vermittelt, ihre unterschiedlichen Eigenschaften und Einsatzgebiete.

5

### **Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:**

Die Studierenden können anhand der vermittelten Kenntnisse über Struktur- und Funktionswerkstoffe Zusammenhänge zwischen atomarem Festkörperaufbau, mikroskopischen Beobachtungen und den Werkstoffkennwerten herleiten. Sie können vermittelte Formeln anwenden und einfache Aufgaben berechnen. Sie sind in der Lage, fachspezifische Diagramme zu lesen und das Ergebnis schriftlich und / oder mündlich zu formulieren. Sie können Werkstoffbezeichnungen lesen und interpretieren und sind in der Lage, daraus resultierende Eigenschaften sowie Verwendungsmöglichkeiten der Werkstoffe abzuleiten. Die Studierenden sind in der Lage, selbstständig oder im Team grundlegende werkstoffkundliche Fragestellungen sowohl qualitativ als auch quantitativ zu bewerten und somit das in der Theorie erworbene Wissen in der Praxis anzuwenden. Die Kenntnis der Prozesskette „Herstellung-Mikrostruktur-Eigenschaften“ befähigt sie, sich auch in bisher unbekannte Themengebiete der Werkstoffkunde einzuarbeiten.

## 2. 1. Studienjahr

6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)															
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th><th style="width: 60%;"><b>Prüfungsform</b></th><th style="width: 15%;">Dauer bzw. Umfang</th><th style="width: 25%;">Gewichtung für die Modulnote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) - b)</td><td>Klausur</td><td>160 Minuten</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table>	zu	<b>Prüfungsform</b>	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur	160 Minuten	100%							
zu	<b>Prüfungsform</b>	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote													
a) - b)	Klausur	160 Minuten	100%													
	<p>In der Prüfung sollen die Studierenden Verbindungen zwischen der Struktur, den Eigenschaften und der Verwendung von Werkstoffen herstellen. Sie müssen geeignete Werkstoffprüfverfahren nennen und beschreiben können. Fachspezifische Diagramme müssen gelesen werden können und wichtige Größen, die die Grundlage für Berechnungen bilden, daraus abgelesen werden können. Es sind Berechnungen durchzuführen. Die Studierenden müssen werkstoffkundliche Vorgänge beschreiben und den Einsatz von Werkstoffen für einen bestimmten Anwendungszweck begründen können.</p>															
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th><th style="width: 60%;"><b>Form</b></th><th style="width: 15%;">Dauer bzw. Umfang</th><th style="width: 25%;">SL / QT</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>b)</td><td>Fachgespräch</td><td>20-30 Minuten</td><td>QT</td></tr> </tbody> </table>				zu	<b>Form</b>	Dauer bzw. Umfang	SL / QT	a)				b)	Fachgespräch	20-30 Minuten	QT
zu	<b>Form</b>	Dauer bzw. Umfang	SL / QT													
a)																
b)	Fachgespräch	20-30 Minuten	QT													
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine / none															
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Credits erfolgt, wenn Modulabschlussprüfung bestanden ist und die qualifizierte Teilnahme nachgewiesen ist.															
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).															
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Maschinenbau, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau															
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Mirko Schaper															
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>															

## 2.9 Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung

Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung						
Fundamentals of process engineering and polymer processing						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.1214	120	4	2./4. Semester	Sommersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>		Lehr-form	Kontakt-zeit (h)	Selbst-studium (h)	Status (P/WP)
a)	L.104.32120 Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung		V2 Ü1, SS	45	75	P 200
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	keine / none					

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung:</i></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Grundlagen der Verfahrenstechnik:<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung - Begriffsdefinition</li><li>• Bilanzierung</li><li>• Mechanische Verfahrenstechnik VT</li><li>• Thermische VT</li><li>• Chemische VT</li><li>• Biologische VT</li><li>• Nachhaltige Verfahrenstechnik am Beispiel eines vollständigen Produktionsprozesses</li></ul></li><li>2. Grundlagen der Kunststoffverarbeitung Kunststoffe werden in nahezu allen Industriezweigen der modernen Welt eingesetzt. Sie finden sich in unserer Kleidung, in Transportmitteln, Möbeln, Verpackungen, Alltagsgegenständen und vielen weiteren Anwendungen. Auch wenn diese Werkstoffgruppe insbesondere unter den Aspekten Umweltverschmutzung und Mikroplastik kontrovers diskutiert wird, sind Kunststoffe aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. In Grundlagen der Kunststoffverarbeitung wird den Studierenden die Werkstoffklasse der Kunststoffe vorgestellt. Einführend werden in der Werkstoffkunde die Entstehung von Kunststoffen sowie deren Eigenschaften vermittelt. Weiterhin werden die typischen Verarbeitungsverfahren erläutert und die Anwendungsgebiete vorgestellt. Im Hinblick auf den Leichtbau werden auch Faserverbundwerkstoffe behandelt. Den Abschluss bildet eine Einführung in das Recycling von Kunststoffen, das in den nächsten Jahren und Jahrzehnten immer mehr an Bedeutung gewinnen wird.<ul style="list-style-type: none"><li>• Werkstoffkunde der Kunststoffe</li><li>• Kunststoffe und ihre Anwendungen</li><li>• Spritzgießen</li><li>• Extrusion</li><li>• Faserverbundmaterialien</li><li>• Veredeln, Fügen</li><li>• Recycling</li></ul></li></ol>
---	--

## 2. 1. Studienjahr

*Contents of the course Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung:*

1. fundamentals of process engineering:

- Introduction - Definition of terms
- Balancing
- Mechanical process engineering PE
- Thermal PE
- Chemical PE
- Biological PE
- Process engineering using the example of a complete production process

2. fundamentals of plastics processing Polymers are used in almost all branches of industry in the modern world. They can be found in our clothing, means of transport, furniture, packaging, everyday objects and many other applications. Even though this group of materials is the subject of controversial debate, particularly with regard to environmental pollution and microplastics, it is impossible to imagine our everyday lives without polymers. Students are introduced to the class of polymers in Fundamentals of Polymer Processing. The formation of polymers and their properties are taught as an introduction to materials science. Furthermore, the typical processing methods are explained and the areas of application are presented. With regard to lightweight construction, fibre composites are also covered. The course concludes with an introduction to the recycling of polymers, which will become increasingly important in the coming years and decades.

- Materials science of polymers
- Polymers and their applications
- Injection moulding
- Extrusion
- Fibre composite materials
- Refining, joining
- Recycling

5 **Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:**

Die Hörer können die wesentlichen Eigenschaften von mechanischen, chemischen, thermischen und biologischen verfahrenstechnischen Prozessen beschreiben. Sie können die wichtigsten Bau- und Funktionsweisen von ausgewählten verfahrenstechnischen Apparaten differenzieren und sind im Stande, eine Kopplung von einzelnen Unit Operations (z.B. Thermische Verfahrenstechnik, Mehrphasenströmung, Energienutzung) in einem Gesamtprozess zu analysieren und zu interpretieren. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Eigenschaften und den Aufbau von Polymeren darzustellen. Sie können einfache Kunststoffverarbeitungsverfahren skizzieren und einfache Bauteile kunststoffgerecht berechnen. Sie sind weiterhin in der Lage, die erworbenen Kenntnisse aus dem Bereich der Werkstoffkunde von Kunststoffen, der Kunststoffverarbeitung, der Kunststoffveredelung, dem Fügen und der Entsorgung von Kunststoffen zur Lösung von entsprechenden spezifischen Problemstellungen zu gebrauchen.

*2 1. Studienjahr*

6	<b>Prüfungsleistung:</b>			
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)		<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)	<input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a)	Klausur	180 min	100%
Die Studierenden sollen in einer schriftlichen Modulabschlussklausur Grundkenntnisse der verschiedenen Verfahren zeigen, Bilanzierungsaufgaben lösen und stark vereinfachte Berechnung im Bereich der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik durchführen.				
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>			
	keine / none			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>			
	keine / none			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>			
	Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>			
	Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>			
	Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b>			
	Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>			

## 3 2. Studienjahr

### 3.1 Grundlagen der Programmierung

Grundlagen der Programmierung							
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.079.05101	120	4	1./3. Semester	Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
		<b>Lehrveranstaltung</b>		Lehr- form	Kontakt- zeit (h)	Selbst- studium (h)	Status (P/WP)
a)	L.079.09500 Grundlagen der Programmierung	V2 Ü2, WS	60	60	P	600	
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine / none						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen der Programmierung:</i> Grundlagen der Programmierung (C++), Verzweigungen, Schleifen, Primitive Datentypen, Felder (Arrays), Klassen, Methoden, Dateien, Rekursion, Objektorientierung, Dynamische Datenstrukturen, Vererbung						
5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen begriffliche und theoretische Grundlagen und Zusammenhänge der Programmierung, um übergreifende fachliche Problemstellungen zu verstehen und um neuere technische Entwicklungen einordnen, verfolgen und mitgestalten zu können.						

*3 2. Studienjahr*

6	<b>Prüfungsleistung:</b>			
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)		<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)	<input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a)	Klausur	120 min	100%
In der Prüfung sollen die Studierenden komplexe Programme schreiben, Fehler in den Programmen erkennen und beheben.				
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>			
	keine / none			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>			
	keine / none			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>			
	Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>			
	Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>			
	Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen V4, Bachelorstudiengang Maschinenbau, Bachelorstudiengang Nachhaltiger Maschinenbau V1			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b>			
	Dr. Matthias Fischer			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>			
	Die Module sind in den jeweiligen Studiengängen in unterschiedlichen Semestern zu belegen, siehe Studienverlaufsplan.			

## 3.2 Verfahrenstechnisches Praktikum

<b>Verfahrenstechnisches Praktikum</b>							
Process engineering lab							
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>	
M.104.1183	180	6	3. Semester	Wintersemester	1	de	
<b>1 Modulstruktur:</b>							
	<b>Lehrveranstaltung</b>			<b>Lehr- form</b>	<b>Kontakt- zeit (h)</b>	<b>Selbst- studium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>
a)	L.104.32512 Verfahrenstechnisches Praktikum für CIW			P4, WS	60	120	P
<b>2 Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>							
keine							
<b>3 Teilnahmevoraussetzungen:</b>							
Empfohlen: Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung							
<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Verfahrenstechnisches Praktikum für CIW:</i> Vorbereitung auf die Praktika und Wissensabfrage, Anfertigung und Testierung von Versuchsprotokollen.							
<b>4 Inhalte:</b>							
<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Verfahrenstechnisches Praktikum für CIW:</i> Es sind 8 der folgenden Versuche durchzuführen:							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Phasengleichgewicht flüssig/gas</li> <li>• Rektifikation</li> <li>• Fluidodynamik in Füllkörperkolonnen</li> <li>• Zerkleinerung</li> <li>• Wirbelschicht</li> <li>• Filtration</li> <li>• Partikelgrößenanalyse mittels Laserbeugung</li> <li>• Bierherstellung</li> <li>• Ultrafiltration</li> <li>• Phasengleichgewicht flüssig/flüssig</li> <li>• Dampfdruck</li> <li>• Verweilzeitverteilung</li> <li>• Umsatzverhalten</li> <li>• Temperaturmessung</li> </ul>							

*3 2. Studienjahr*

5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Die Studierenden können sich in verfahrenstechnische Grundprobleme anhand von Praktikumsunterlagen und Literaturhinweisen selbstständig einarbeiten. Sie können die entsprechenden Versuche unter Anleitung durchführen, die Resultate selbstständig auswerten sowie kritisch analysieren und bewerten. Sie sind in der Lage, Versuchsdurchführung und Ergebnisse knapp, gut strukturiert und verständlich darzustellen. Durch die Arbeit in Gruppen wird die Teamfähigkeit weiterentwickelt.											
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; width: 10%;">zu</th> <th style="text-align: center; width: 60%;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center; width: 15%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center; width: 25%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td> <td style="text-align: center;">Gesamtheit der Versuche</td> <td></td> <td style="text-align: center;">100 %</td> </tr> </tbody> </table> Die Studierenden müssen im Laufe des Semesters an unterschiedlichen Versuchen teilnehmen. Die Leistungen in diesem Modul werden anhand von studienbegleitenden Prüfungsleistungen je Versuch in Form eines Antestats, der Anfertigung von Protokollen und eines Abschlussgesprächs bewertet.				zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Gesamtheit der Versuche		100 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote									
a)	Gesamtheit der Versuche		100 %									
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine / none											
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine / none											
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulprüfungen bestanden sind.											
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).											
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine											
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid											
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>											

### 3.3 Technische Darstellung

Technische Darstellung							
Technical design							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.1202	120	4	1./3. Semester	Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung			Lehr-form	Kontakt-zeit (h)	Selbst-studium (h)	Status (P/WP)
a)	L.104.14115 Technische Darstellung			V2 Ü2	60	60	P
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>  keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>  <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Technische Darstellung:</i> keine  <i>Prerequisites of course Technische Darstellung:</i> none						
4	<b>Inhalte:</b>  <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Technische Darstellung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basisgeometrieelemente und Volumenform eines Körpers in verschiedenen Ansichten konstruieren, wahre Größen ermitteln sowie Durchdringungen zeichnerisch vervollständigen, die Flächenform eines Körpers als Abwicklung sowie seine wesentlichen Perspektivarten darstellen und Anwendungsmöglichkeiten nennen können.</li> <li>• Bauteile und typische Maschinenelemente nach den Vorgaben der Geometrischen Produktspezifikation und Verifikation (GPS) im Sinne von DIN- und ISO-Normen in 2D-Ansichten zeichnen, bemaßen und tolerieren.</li> <li>• Bauteile durch die Verwendung der Grundfunktionen in CAD konstruieren.</li> </ul> <i>Contents of the course Technische Darstellung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• design of basic geometric elements and volumes of a part in different views, determine true sizes and complete penetrations in drawings, represent the surface shape of a part as a flat projection as well as its main perspective types and be able to name possible applications</li> <li>• draw, dimension and tolerance components and typical machine elements in 2D views in accordance with the requirements of the Geometrical Product Specification and Verification (GPS) as defined by DIN and ISO standards</li> <li>• design parts using the basic functions of CAD-Software</li> </ul>						

5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basisgeometrieelemente in verschiedenen Ansichten zu konstruieren und ihre wahren Größen sowie mögliche Durchstoßpunkte zu ermitteln,</li> <li>• die Volumenform eines Körpers in seine Flächenform mittels Abwicklung zu übertragen,</li> <li>• wesentliche Perspektivarten darzustellen und ihre Anwendungsmöglichkeiten zu nennen,</li> <li>• Bauteile nach den Vorgaben von DIN- und ISO-Normen in 2D-Ansichten zu zeichnen, zu bemaßen und zu tolerieren,</li> <li>• typische Maschinenelemente des allgemeinen Maschinenbaus zu nennen, normgerecht darzustellen und ihre Funktionsweise zu beschreiben,</li> <li>• Passsysteme und Maßketten zu nennen und zu berechnen,</li> <li>• Grundfunktionen in CAD für die Bauteilkonstruktion anzuwenden.</li> </ul> <p>Schlüsselkompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, Bauteile und Baugruppen in technischen Dokumentationen unter Nutzung einfacher Mittel und Beachtung der Normung zu beschreiben und in 2D-Ansichten zu erstellen.</p> <p>Professional competencies: Students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construct basic geometric elements in various views and determine their true sizes as well as possible intersection points,</li> <li>• Transfer the volume form of a body into its surface form through unfolding,</li> <li>• Represent essential types of perspective and name their possible applications,</li> <li>• Draw, dimension, and tolerate components according to DIN and ISO standards in 2D views,</li> <li>• Name typical machine elements of general mechanical engineering, represent them according to standards, and describe their functionality,</li> <li>• Name and calculate fit systems and dimensional chains,</li> <li>• Apply basic functions in CAD for component design.</li> </ul> <p>Key competencies: Students are able to describe and create components and assemblies in technical documentation using simple means and considering standardization in 2D views.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="271 1545 1410 1686"> <thead> <tr> <th data-bbox="271 1545 350 1635">zu</th> <th data-bbox="350 1545 981 1635">Prüfungsform</th> <th data-bbox="981 1545 1140 1635">Dauer bzw. Umfang</th> <th data-bbox="1140 1545 1410 1635">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="271 1635 350 1686">a)</td> <td data-bbox="350 1635 981 1686">Klausur</td> <td data-bbox="981 1635 1140 1686">120 Minuten</td> <td data-bbox="1140 1635 1410 1686">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Klausur sollen die Studierenden Basisgeometrieelemente in verschiedenen Ansichten und in Perspektive darstellen sowie unter Nutzung von wahren Größen Abwicklungen erstellen und mögliche Durchstoßpunkte ermitteln; Bauteile und Baugruppen in technischen Dokumentationen unter Nutzung einfacher Mittel und Beachtung der Normung sollen beschrieben und in 2D-Ansichten erstellt werden.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	120 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur	120 Minuten	100%						

*3 2. Studienjahr*

7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th><th style="width: 50%;">Form</th><th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th><th style="width: 20%;">SL / QT</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td><td>schriftliche Ausarbeitung</td><td>5-10 Seiten (4 Aufgaben)</td><td>SL</td></tr> </tbody> </table> <p>Der Nachweis zur Studienleistung wird erteilt, wenn 3 von 4 der Aufgaben bestanden wurden. Die Hausarbeit wird im Wintersemester mit Seminarangebot und im Sommersemester ohne Seminarangebot durchgeführt.</p>				zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT	a)	schriftliche Ausarbeitung	5-10 Seiten (4 Aufgaben)	SL
zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT									
a)	schriftliche Ausarbeitung	5-10 Seiten (4 Aufgaben)	SL									
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist das Bestehen der Studienleistung.</p>											
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist. Die Studienleistung ist konkret in einer Hausarbeit Zeichnungsentwürfe zu erbringen.</p>											
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>											
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> <p>Bachelorstudiengang Maschinenbau, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau</p>											
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> <p>Dr.-Ing. Vera Denzer, Prof. Dr. Iryna Mozgova</p>											
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <p>Studierende der Studiengänge Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen (Studienrichtung Maschinenbau) belegen das Modul im 1. Semester. Studierende des Studiengangs Chemieingenieurwesen belegen das Modul im 3. Semester.</p>											

### 3.4 Maschinenelemente - Grundlagen

<b>Maschinenelemente - Grundlagen</b>						
Machine elements - fundamentals						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.1203	180	6	2./4. Semester	Sommersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>			Lehr-form	Kontakt-zeit (h)	Selbst-studium (h)
a)	L.104.14125 Maschinenelemente - Grundlagen			V2 Ü2	60	120
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	Empfohlen: Technische Darstellung					
4	<b>Inhalte:</b>					
	<p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Maschinenelemente - Grundlagen:</i>  <i>Inhalte der Vorlesung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionsprozess</li> <li>• Grundlagen der Gestaltung</li> <li>• Grundlagen der Berechnung</li> <li>• Dichtungen, Federn.</li> </ul> <p><i>Inhalt der Studienleistung "Hausarbeit Konstruktionsentwürfe":</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionsaufgaben unter Berücksichtigung der Dimensionierungs- und Gestaltungsregeln für Maschinenbauteile bzw. -baugruppen. Je Aufgabe werden folgende Schwerpunkte behandelt: Lösungskonzept mit Funktionsbeschreibung, Dimensionierung der Bauteile, Zusammenbauzeichnung mit Stückliste, ausgewählte Einzelteilzeichnung(en), dabei Anwendung von CAD.</li> </ul>					

### 3 2. Studienjahr

	<p><i>Contents of the course Maschinenelemente - Grundlagen:</i> Lecture topics:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Design process</li><li>• design fundamentals</li><li>• basis of calculation</li><li>• seals, springs</li></ul> <p>seminar paper construction design:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Design tasks under consideration of the dimensioning and design rules for mechanical engineering components or assemblies. The following emphases are handled for each task: Solution concepts including description of the function, dimensioning of the components, technical drawings of the assembly with a list of parts and chosen technical drawings of parts. CAD is used.</li></ul>
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Fachliche Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• die Funktionsweise von tragenden Strukturen, Lagerungen, Achsen, Wellen, Dichtungen und Federn zu beschreiben,</li><li>• diese Komponenten funktions- und fertigungsgerecht zu gestalten,</li><li>• das generelle Vorgehen bei der Berechnung von Bauteilen zu erläutern und anzuwenden,</li><li>• Federn beanspruchungs- und funktionsgerecht zu dimensionieren,</li><li>• CAD-Grundfunktionen für die Konstruktion von Bauteilen und für die Erstellung von Baugruppen anzuwenden.</li></ul> <p>Schlüsselkompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage konstruktive Aufgaben zu lösen und die Ergebnisse zu dokumentieren und vorzustellen.</p> <p>Professional skills: The students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• explain the function of main structures, bearings, axles, shafts, seals and springs,</li><li>• design components functional and suitable for production,</li><li>• explain and apply the general procedure for the calculation of components,</li><li>• dimension springs according to load and function,</li><li>• apply basic CAD functions to be used for the design of components and for the creation of assemblies.</li></ul> <p>Key competences: The students are able to solve constructive exercises and document and present the results.</p>

*3 2. Studienjahr*

<b>6 Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th><th style="width: 50%;">Prüfungsform</th><th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th><th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td><td>Klausur</td><td>120 Minuten</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table>			zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	120 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote								
a)	Klausur	120 Minuten	100%								
In der Klausur sollen die Studierenden - Konstruktionsaufgaben lösen und die Ergebnisse dokumentieren, - die Funktionsweise von tragenden Strukturen, Lagerungen, Achsen, Wellen, Dichtungen und Federn erläutern, - für exemplarische Aufgabenstellungen das generelle Vorgehen bei der Berechnung von Bauteilen erläutern und auf exemplarische Aufgabenstellungen anwenden sowie Federn beanspruchungs- und funktionsgerecht dimensionieren.											
<b>7 Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th><th style="width: 50%;">Form</th><th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th><th style="width: 20%;">SL / QT</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td><td>schriftliche Ausarbeitung</td><td>10-15 Seiten</td><td>SL</td></tr> </tbody> </table> Der Nachweis zur Studienleistung wird erteilt, wenn 3 von 4 der Aufgaben bestanden wurden. Die Hausarbeit wird im Sommersemester mit Seminarangebot und im Wintersemester ohne Seminarangebot durchgeführt.				zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT	a)	schriftliche Ausarbeitung	10-15 Seiten	SL
zu	Form	Dauer bzw. Umfang	SL / QT								
a)	schriftliche Ausarbeitung	10-15 Seiten	SL								
<b>8 Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung ist das Bestehen der Studienleistung. Die Studienleistung ist konkret in einer Hausarbeit Konstruktionsentwürfe zu erbringen.											
<b>9 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.											
<b>10 Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).											
<b>11 Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Maschinenbau, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau											
<b>12 Modulbeauftragte/r:</b> Balázs Magyar											
<b>13 Sonstige Hinweise:</b> Studierende der Studiengänge Maschinenbau und Wirtschaftsingenieurwesen (Studienrichtung Maschinenbau) belegen das Modul im 2. Semester. Studierende des Studiengangs Chemieingenieurwesen belegen das Modul im 4. Semester.											

## 3.5 Grundlagen der Elektrotechnik

Grundlagen der Elektrotechnik						
Fundamentals of Electrical Engineering						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.55200	120	4	3. Semester	Wintersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
			Lehr-form	Kontakt-zeit (h)	Selbst-studium (h)	Status (P/WP)
a)	L.048.70014 Grundlagen der Elektrotechnik		2V 1Ü, WS	45	75	P
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	Keine None					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	Keine  <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Grundlagen der Elektrotechnik:</i> <b>Empfohlen:</b> Grundkenntnisse in Mathematik und Physik  None  <i>Prerequisites of course Grundlagen der Elektrotechnik:</i> <b>Recommended:</b> Basic knowledge of mathematics and physics					
4	<b>Inhalte:</b>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Strom, Spannung, Leistung, Widerstand, Kapazität, Induktivität, Transformatoren, Schwingkreise</li> <li>• Reihenschaltung, Parallelschaltung</li> <li>• Gleichstromrechnung, instationäre und stationäre Vorgänge, komplexe Wechselstromrechnung</li> <li>• Gleichstrommotor</li> </ul>					

### 3 2. Studienjahr

	<p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen der Elektrotechnik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strom, Spannung, Leistung, Widerstand, Kapazität, Induktivität, Transformator, Schwingkreise</li> <li>• Reihenschaltung, Parallelschaltung</li> <li>• Gleichstromrechnung, instationäre und stationäre Vorgänge, komplexe Wechselstromrechnung</li> <li>• Gleichstrommotor</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Current, voltage, power, resistance, capacity, inductance, transformer, oscillator circuits</li> <li>• Series circuit, parallel circuit</li> <li>• Direct current calculation, transient and stationary processes, complex alternating current calculation</li> <li>• Direct current motor</li> </ul> <p><i>Contents of the course Grundlagen der Elektrotechnik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Current, voltage, power, resistance, capacity, inductance, transformer, oscillator circuits</li> <li>• Series circuit, parallel circuit</li> <li>• Direct current calculation, transient and stationary processes, complex alternating current calculation</li> <li>• DC motor</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden können das erlernte Wissen über wesentliche Grundlagen der Elektrotechnik wiedergeben. Dabei können sie die elektrotechnischen Kenngrößen nennen und den Zusammenhang zwischen ihnen beschreiben. Darüber hinaus sind sie in der Lage, einfache Schaltungen zu lesen und zu klassifizieren.</p> <p>The students can reproduce the knowledge they have acquired about the essential basics of electrical engineering. They can name the electrical engineering parameters and describe the relationship between them. Furthermore, they are able to read and classify simple circuits.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/>Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/>Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/>Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th> <th>Prüfungsform</th> <th>Dauer bzw. Umfang</th> <th>Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td> <td>Klausur</td> <td>90 min</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	90 min	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a)	Klausur	90 min	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine / none</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>Keine None</p>								

*3 2. Studienjahr*

9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen V4, Bachelorstudiengang Nachhaltiger Maschinenbau V1, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau V5
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Katrin Temmen
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>

## 3.6 Thermodynamik 1

<b>Thermodynamik 1</b>																					
Thermodynamics 1																					
<b>Modulnummer:</b>		<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>														
M.104.1210		150	5	3. Semester	Wintersemester	1	de														
1	<b>Modulstruktur:</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th><b>Lehrveranstaltung</b></th> <th><b>Lehr-form</b></th> <th><b>Kontakt-zeit (h)</b></th> <th><b>Selbst-studium (h)</b></th> <th><b>Status (P/WP)</b></th> <th><b>Gruppen-größe (TN)</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td> <td>L.104.33110 Thermodynamik 1</td> <td>V2 Ü2</td> <td>60</td> <td>90</td> <td>P</td> <td>200</td> </tr> </tbody> </table>								<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehr-form</b>	<b>Kontakt-zeit (h)</b>	<b>Selbst-studium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppen-größe (TN)</b>	a)	L.104.33110 Thermodynamik 1	V2 Ü2	60	90	P	200
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehr-form</b>	<b>Kontakt-zeit (h)</b>	<b>Selbst-studium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppen-größe (TN)</b>															
a)	L.104.33110 Thermodynamik 1	V2 Ü2	60	90	P	200															
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine																				
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Empfohlen: Grundkenntnisse in Mathematik und Physik																				
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Thermodynamik 1:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Definitionen</li> <li>• Das ideale Gas und die inkompressible Flüssigkeit als Modellfluide</li> <li>• Eigenschaften realer Fluide</li> <li>• Zustandsgleichungen, Stoffdiagramme</li> <li>• Das Prinzip der Energieerhaltung, der 1. Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>• Dissipative Effekte</li> <li>• Der 2. Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>• Carnot-Prozess als idealer Vergleichsprozess</li> <li>• Wirkungsgrade realer Prozesse</li> <li>• Kreisprozesse (Joule-Prozess, Clausius-Rankine-Prozess, Otto-Prozess, Diesel-Prozess)</li> </ul>																				
5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe der Thermodynamik wie Temperatur, Arbeit, Wärme, Entropie, Wirkungsgrad sowie die Hauptsätze der Thermodynamik. Sie können die Zustände von Systemen durch die Zustandsgrößen charakterisieren und Zustandsänderungen mathematisch beschreiben und in Diagrammen darstellen. Die Studierenden kennen die wichtigsten Prozesse und verstehen deren grundsätzlichen Konsequenzen für die Auslegung von Wärme-kraftmaschinen und anderen Apparaten zur Energieumwandlung.																				

*3 2. Studienjahr*

6	<b>Prüfungsleistung:</b>			
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)	<input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)	
	<b>zu</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a)	Klausur	150 min	100%
In der Klausur sollen die Studierenden die Zustände von Systemen durch die Zustandsgrößen charakterisieren und Zustandsänderungen mathematisch beschreiben und in Diagrammen darstellen.				
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>			
	keine / none			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>			
	keine / none			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>			
	Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>			
	Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>			
	Bachelorstudiengang Maschinenbau, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b>			
	Prof. Dr. Tina Kasper			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>			

### 3.7 Thermodynamik 2

<b>Thermodynamik 2</b>						
Thermodynamics 2						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.1211	150	5	4. Semester	Sommersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>			Lehr-form	Kontakt-zeit (h)	Selbst-studium (h)
a)	L.104.33120 Thermodynamik 2			V2 Ü2, SS	45	105
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	Empfohlen: Mathematik, Physik, Thermodynamik 1					
4	<b>Inhalte:</b>					
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Thermodynamik 2:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linksläufige Kreisprozesse</li> <li>• Strömungsprozesse</li> <li>• Exergie</li> <li>• Thermodynamische Eigenschaften einfacher Mischungen</li> <li>• Feuchte Luft (<math>h_1+x,x</math>-Diagramm)</li> <li>• Energetik chemischer Reaktionen</li> <li>• Gleichgewichtsprozesse</li> </ul>					
5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b>					
	Die Studierenden kennen die wichtigsten Prozesse der Thermodynamik und verstehen deren grundsätzliche Konsequenzen für die Auslegung von Wärmekraftmaschinen und anderen Apparaten zur Energieumwandlung. Die Studierenden sind in der Lage, ihr erworbenes Wissen auf die Analyse technisch wichtiger thermodynamischer Prozesse wie Kälte-, Klima- und Verbrennungsprozesse anzuwenden.					

*3 2. Studienjahr*

6	<b>Prüfungsleistung:</b>			
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)		<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)	<input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)
	<b>zu</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a)	Klausur	120 Minuten	100%
In der Klausur sollen die Studierenden die Zustände von Systemen durch die Zustandsgrößen charakterisieren und Zustandsänderungen mathematisch beschreiben und in Diagrammen darstellen.				
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>			
	keine / none			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>			
	keine / none			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>			
	Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>			
	Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>			
	Bachelorstudiengang Maschinenbau			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b>			
	Prof. Dr. Tina Kasper			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>			

## 3.8 Mathematik 3

<b>Mathematik 3</b>							
Mathematics 3							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.105.9473	210	7	3. Semester	Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>			Lehr-form	Kontakt-zeit (h)	Selbst-studium (h)	Status (P/WP)
a)	L.105.94300 Mathematik 3 für Maschinenbauer			V4 Ü2, WS	90	120	P 200
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
	Empfohlen: Mathematik 1 und Mathematik 2						
4	<b>Inhalte:</b>						
	<p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mathematik 3 für Maschinenbauer:</i></p> <p>Integralrechnung im Rn Gewöhnliche Differentialgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiele und Grundlagen</li> <li>• Analytische Lösungsansätze</li> <li>• Numerische Lösung von DGLn</li> <li>• Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen</li> <li>• Laplace-Transformation</li> <li>• Fouriertransformation, ggf. FFT</li> <li>• Beschreibende Statistik</li> </ul>						
5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b>						
	Die Studierenden können Funktionen in mehreren Variablen integrieren und Integrale über Kurven, Flächen und Volumina berechnen. Des Weiteren können sie Differenzialgleichungssysteme mit Hilfe des Exponentialansatzes, mit der Methode der Variation der Konstanten und mit der Laplace-Transformation lösen.						

*3 2. Studienjahr*

6	<b>Prüfungsleistung:</b>			
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)	<input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)	
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a)	Klausur	120 Min.	100%
In der Prüfung sollen die Studierenden Aufgaben zu den in der Vorlesung vermittelten Inhalten lösen sowie mathematische Begriffe erläutern.				
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>			
	keine / none			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>			
	keine / none			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>			
	Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>			
	Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>			
	Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen V4			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b>			
	Prof. Dr. Helge Glöckner			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>			
	<i>Hinweise der Lehrveranstaltung Mathematik 3 für Maschinenbauer:</i> Literatur: Höhere Mathematik für Ingenieure : Band I-III Autor(en): Burg, Klemens; Haf, Herbert; Wille, Friedrich			

### 3.9 Transportphänomene

<b>Transportphänomene</b>							
Transport phenomena							
<b>Modulnummer:</b>		<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
M.104.1226		180	6	4. Semester	Sommersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>			<b>Lehr-form</b>	<b>Kontakt-zeit (h)</b>	<b>Selbst-studium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>
a)	L.104.31110 Wärmeübertragung			V1 Ü1, SS	30	30	P 15
b)	L.104.32240 Fluidmechanik			V2 Ü1, SS	45	75	P 120
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
	Empfohlen: Mathematik und Physik						
4	<b>Inhalte:</b>						
	<p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Wärmeübertragung:</i>            In der Vorlesung werden die Grundlagen der Wärmeübertragung vermittelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Definitionen</li> <li>• Wärmeleitung</li> <li>• Konvektiver Wärmeübergang</li> <li>• Wärmedurchgang</li> <li>• Strahlung</li> <li>• Bilanzen</li> <li>• Wärmeübertrager und deren Berechnung</li> <li>• effiziente Wärmeübertrager Die Vorlesung wird von einer Übung begleitet, in der die Studierenden die wesentlichen Konzepte zur Berechnung verschiedener Wärmeübertragungssituationen lernen.</li> </ul>						

### 3 2. Studienjahr

#### Inhalte der Lehrveranstaltung Fluidmechanik:

- Einführung, Einordnung des Fachgebietes, Bedeutung, Geschichte, Definition
- Stoffgrößen und physikalische Eigenschaften der Fluide: Dichte, Viskosität, Grenzflächenspannung, Schallgeschwindigkeit
- Hydro- und Aerostatik: Flüssigkeitsdruck in Kraftfeldern, Druckkraft auf Behälterwände, Auftrieb, Schwimmstabilität, Aerostatik
- Strömung reibungsfreier Fluide: Stromfadentheorie, statischer und dynamischer Druck, Gasdynamik
- Strömung mit Reibung: Erhaltungssätze; Bilanzierung als Ingenieurswerkzeug, Kontinuität, Impuls, Energie
- Differentielle Erhaltungssätze: Navier-Stokes-Gleichungen
- Ähnlichkeit und dimensionslose Kenngrößen
- Strömungsarten: Kontinuumsströmung, laminare Strömung, turbulente Strömung
- Rohrströmung: Laminar durchströmtes Rohr; Vollausgebildete turbulente Strömung durch glattes und raues Rohr; Erweiterungen, Verengungen und Krümmer, Rohrverzweigungen; Nicht-kreisförmige Rohrquerschnitte
- Grenzschichtströmungen
- Umströmung von Körpern: Bewegung einer Partikel; Diskussion von Widerstandsbeiwerten, Automobilaerodynamik; Strömung um Tragflächen
- Turbulenzmodellierung und numerische Strömungsberechnung: Überblick über moderne Strömungssimulationsmethoden

#### Contents of the course Wärmeübertragung:

The fundamentals of heat transfer are taught in the lecture.

- Basic definitions
- Heat conduction
- Convective heat transfer
- Heat transfer
- Radiation
- Balances
- Heat exchangers and their calculation
- Efficient heat exchangers The lecture is accompanied by an exercise in which students learn the essential concepts for calculating various heat transfer situations.

#### 5 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:

Die Studierenden erwerben Kenntnisse aus dem Bereich der Phänomene und Grundoperationen von Wärme- und Impulsübertragung einschließlich der Kenntnisse zur Erfassung und Beschreibung verschiedener Strömungszustände mittels universell anwendbarer Bilanzierungsmethoden. Die Studierenden sind in der Lage, die Parameter der Wärme- und Impulsübertragungsprozesse zu analysieren und können das erworbene Wissen zur Optimierung von einzelnen und gekoppelten Transportvorgängen auf gegebene Problemstellungen anwenden. Des Weiteren entwickeln sie Fähigkeiten, Strömungseffekte bei laminaren und turbulenten Strömungen zu erfassen. Sie können die Berechnungsmethoden auf Standardprobleme des Maschinenbaus anwenden sowie die Ergebnisse beurteilen. Das Modul vermittelt sowohl fachliche als auch methodische Kompetenzen.

*3 2. Studienjahr*

6	<b>Prüfungsleistung:</b>			
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)		<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)	<input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a) - b)	Klausur	180 Minuten	100%
In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Beschreibungsmethoden die zugrunde liegenden Elementarphänomene sowie ihre Zusammenhänge erläutern und geeignete Beschreibungsmethoden auswählen und adäquat einsetzen. Die Studierenden sollen einfache Probleme der Wärmeübertragung und Strömungsmechanik berechnen können.				
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>			
	keine / none			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>			
	keine / none			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>			
	Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>			
	Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>			
	Bachelorstudiengang Maschinenbau			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b>			
	Prof. Dr.-Ing. Julia Riese			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>			

### 3.10 Organische Chemie

Organische Chemie für CIW						
Organic Chemistry						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.032.8235	210	7	4. Semester	Sommersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
			Lehr-form	Kontakt-zeit (h)	Selbst-studium (h)	Status (P/WP)
a)	L.032.82080 Organische Chemie 1		V4 Ü2, SS	90	120	P
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	keine / none					
4	<b>Inhalte:</b>					
	<p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Organische Chemie 1:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur und Bindung organischer Moleküle</li> <li>• Alkane, Cycloalkane und Isomerie</li> <li>• Stereoisomerie und Chiralität</li> <li>• Halogenalkane und nucleophile Substitution am gesättigten C-Atom</li> <li>• Eliminierung</li> <li>• Alkene, Alkine und Additionsreaktionen an Doppel- und Dreifachbindungen</li> <li>• radikalische Substitution und Addition</li> <li>• Aromaten</li> <li>• Substitution am Benzolring</li> <li>• Alkohole und Ether</li> <li>• Aldehyde und Ketone</li> <li>• Carbonsäuren und Carbonsäurederivate</li> <li>• CH-Acidität, Enole und Enolate</li> <li>• Amine</li> <li>• Kohlenhydrate</li> <li>• Aminosäuren und Peptide</li> </ul>					

5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> <p>Die Studierenden können die Chemie, Eigenschaften und Reaktionen von Kohlenstoffverbindungen detailliert mit eigenen Worten beschreiben, Zusammenhänge aufzeigen. Sie können grundlegende Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie anschaulich erläutern und auf typische organische Synthesen gezielt anwenden. Darüber hinaus können sie die gängigen spektroskopischen und spektrometrischen Methoden erläutern sowie wichtige biologisch relevante Verbindungen benennen. Die Studierenden können das erlernte Wissen auf grundlegende, praktische Probleme der organischen Chemie übertragen und anwenden.</p>											
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP) <table border="1" data-bbox="276 707 1421 887"> <thead> <tr> <th data-bbox="276 707 362 797">zu</th><th data-bbox="362 707 981 797"><b>Prüfungsform</b></th><th data-bbox="981 707 1203 797"><b>Dauer bzw. Umfang</b></th><th data-bbox="1203 707 1421 797"><b>Gewichtung für die Modulnote</b></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="276 797 362 887">a)</td><td data-bbox="362 797 981 887">Klausur oder mündliche Prüfung</td><td data-bbox="981 797 1203 887">180 - 240 Min. oder 60 Min.</td><td data-bbox="1203 797 1421 887">100%</td></tr> </tbody> </table>				zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Min. oder 60 Min.	100%
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>									
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Min. oder 60 Min.	100%									
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> <p>keine / none</p>											
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> <p>keine / none</p>											
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>											
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>											
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> <p>Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen V4</p>											
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> <p>Prof. Dr. Dirk Kuckling</p>											
13	<b>Sonstige Hinweise:</b> <p>Keine None</p>											

### 3.11 Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik

Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik						
Principles of Mechatronics and System Theory						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.1219	120	4	4. Semester	Sommersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>			Lehr-form	Kontaktzeit (h)	Selbst-studium (h)
a)	L.104.52121 Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik			V2 Ü1	45	75
	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
2	keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>  <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik:</i> Empfohlen: Kenntnisse in Mathematik, Physik, Mechanik und Elektrotechnik, wie sie in den Vorlesungen des Maschinenbau-Grundstudiums vermittelt werden.					
4	<b>Inhalte:</b>  <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Mechatronik</li> <li>• Entwurfsmethodik für mechatronische Systeme</li> <li>• Modellierung der physikalischen Struktur</li> <li>• Mathematische Beschreibung dynamischer Systeme mit der Laplace-Transformation</li> <li>• Übertragungsglied, Strukturbild und Frequenzgang</li> <li>• Grundlagen der digitalen Signalverarbeitung</li> </ul>					
5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b>  Die Studierenden kennen die typischen Anwendungsbereiche, Fragestellungen und Methoden aus den Bereichen Mechatronik und Systemtechnik. Sie sind in der Lage, anhand einfacher Aufgabenstellungen aus unterschiedlichen Anwendungsgebieten des Maschinenbaus und der Verfahrenstechnik physikalische Ersatzmodelle und Strukturbilder zu erstellen, diese im Zeit- und Frequenzbereich zu analysieren und einfache Entwurfsaufgaben systematisch zu lösen.					

*3 2. Studienjahr*

6	<b>Prüfungsleistung:</b>							
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)	<input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th><th><b>Prüfungsform</b></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td><td>Klausur</td></tr> </tbody> </table>		zu	<b>Prüfungsform</b>	a)	Klausur	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
zu	<b>Prüfungsform</b>							
a)	Klausur							
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>							
	keine / none							
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>							
	keine / none							
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>							
	Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.							
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>							
	Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).							
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>							
	Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen V4, Bachelorstudiengang Maschinenbau, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau							
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b>							
	Prof. Dr. Ansgar Trächtler							
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>							
	Keine None							

## 4 3. Studienjahr

### 4.1 Regelungstechnik

Regelungstechnik									
Automatic Control									
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:			
M.104.1215	150	5	5. Semester	Wintersemester	1	de			
1	<b>Modulstruktur:</b>								
	<b>Lehrveranstaltung</b>			Lehr- form	Kontakt- zeit (h)	Selbst- studium (h)	Status (P/WP)		
	a)	L.104.52210 Regelungstechnik		V2,5 Ü1,5	60	90	P 200		
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine								
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Kenntnisse in Mathematik, Physik, Mechanik, Elektrotechnik und Mechatronik, wie sie in den Vorlesungen des Maschinenbau-Grundstudiums vermittelt werden.								
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Regelungstechnik:</i> <ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung</li><li>• Regelung und Steuerung</li><li>• Der lineare Regelkreis</li><li>• Synthese (Entwurf) von Regelungen</li><li>• Kaskadenregelung und Störgrößenaufschaltung</li><li>• Beschreibung dynamischer Systeme im Zustandsraum</li><li>• Regelung im Zustandsraum</li></ul>								

4 3. Studienjahr

5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen die Strukturen von Steuerungen und einschleifigen Regelungen. Sie sind in der Lage, das dynamische Verhalten linearer Regelungen im Frequenz- und Zeitbereich zu analysieren und Regler zu entwerfen.			
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)			
	<b>zu</b>	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a)	Klausur	150 min	100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine / none			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine / none			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Maschinenbau, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Ansgar Trächtler			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>			

## 4.2 Projektseminar

<b>Projektseminar</b>						
Project seminar						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.2501	90	3	5./6. Semester	Sommer- / Wintersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>			Lehr-form	Kontakt-zeit (h)	Selbst-studium (h)
a)	Projektseminar			S3, WS/SS	45	45
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	Es ist ein Projektseminar aus der unten aufgeführten Liste zu wählen.					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Alle Veranstaltungen der ersten vier Semester.					

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Im Projektseminar bearbeiten die Studierenden eine komplexe, reale Aufgabenstellung, indem sie sich selbstständig in Teams organisieren. Neben dem fachlichen Erkenntnisgewinn und der Anwendung von Methoden stehen das Projektmanagement und die Zusammenarbeit und Organisation im Team im Vordergrund. Das Projektseminar wird mit einer Präsentation abgeschlossen, so dass die Studierenden Erfahrung im Präsentieren eigener Ergebnisse vor einer Gruppe sammeln. Die Aufgaben stammen aus den Forschungsgebieten der anbietenden Lehrstühle. Es werden die folgenden Projektseminare angeboten, wovon die Studierenden eines auszuwählen haben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektseminar Auslegung und Optimierung von Strukturauteilen</li> <li>• Fertigungstechnik Projektseminar</li> <li>• Innovations- und Entwicklungsmanagement Projektseminar</li> <li>• Projektseminar Fügetechnik</li> <li>• Projektseminar Leichtbau</li> <li>• Projektseminar Rechnergestütztes Konstruieren und Planen</li> <li>• Projektseminar Konstruktionstechnik</li> <li>• Projektseminar Mechanische Verfahrenstechnik</li> <li>• Projektseminar Dynamik und Mechatronik</li> <li>• Projektseminar Regelungstechnik und Mechatronik</li> <li>• Projektseminar Werkstoffmechanik</li> <li>• Gestalten mit Kunststoffen Projektseminar</li> <li>• Projektseminar Projektierung von Extrusionsanlagen</li> <li>• Projektseminar Regenerative Energietechnik</li> <li>• Projektseminar Ingenieure ohne Grenzen Challenge</li> <li>• Projektseminar Nachhaltiges Unternehmen</li> </ul> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Projektseminar: Wechselnde Themen zu praktischen Anwendungsproblemen des Maschinenbaus.</i></p>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, eine komplexe Aufgabenstellung aus dem Bereich der Verfahrenstechnik oder des Maschinenbaus innerhalb einer Frist von einer Woche gemeinsam mit einem Team zu lösen. Dabei sind sie in der Lage, zuvor erlerntes Fach- und Methodenwissen auf eine konkrete Problemstellung exemplarisch anzuwenden. In der Gruppenarbeit und bei Präsentationen erlernen und trainieren sie dabei auch spezifische Schlüsselkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektmanagement, Zeitmanagement, Organisation</li> <li>• Teamarbeit</li> <li>• Präsentationstechnik</li> </ul>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/>Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/>Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/>Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="271 1769 1410 1929"> <thead> <tr> <th data-bbox="271 1769 350 1859">zu</th><th data-bbox="350 1769 986 1859"><b>Prüfungsform</b></th><th data-bbox="986 1769 1208 1859"><b>Dauer bzw. Umfang</b></th><th data-bbox="1208 1769 1410 1859"><b>Gewichtung für die Modulnote</b></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="271 1859 350 1929">a)</td><td data-bbox="350 1859 986 1929">mündliche Prüfung</td><td data-bbox="986 1859 1208 1929">30-45 Minuten</td><td data-bbox="1208 1859 1410 1929">100%</td></tr> </tbody> </table>	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>	a)	mündliche Prüfung	30-45 Minuten	100%
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>						
a)	mündliche Prüfung	30-45 Minuten	100%						

*4 3. Studienjahr*

7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine / none
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine / none
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Maschinenbau, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>

## 4.3 Sprachen

<b>Sprachen</b>							
Languages							
<b>Modulnummer:</b>		<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
		90	3	3./5./6. Semester	Sommer- / Wintersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>			<b>Lehr- form</b>	<b>Kontakt- zeit (h)</b>	<b>Selbst- studium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>
a)	1 Veranstaltung aus dem Angebot des Zentrums für Sprachlehre der Universität Paderborn im Umfang von 3 LP.			Ü2, WS/SS	30	60	WP
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> 1 Veranstaltung aus dem Angebot des Zentrums für Sprachlehre der Universität Paderborn im Umfang von 3 LP.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> keine <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung 1 Veranstaltung aus dem Angebot des Zentrums für Sprachlehre der Universität Paderborn im Umfang von 3 LP.:</i> In den Sprachen Englisch, Französisch, Spanisch, Polnisch und Russisch ist die Teilnahme an den Einstufungstests/Einstufungsgesprächen Voraussetzung für die Teilnahme am Kurs. Über die Zulassung entscheidet das ZfS.						
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung 1 Veranstaltung aus dem Angebot des Zentrums für Sprachlehre der Universität Paderborn im Umfang von 3 LP.:</i> Über die genauen Inhalte des von Ihnen ausgewählten Sprachkurses können Sie sich auf der Webseite des Zentrums für Sprachlehre (ZfS) informieren: <a href="http://www.uni-paderborn.de/zfs/sprachenlernen/sprachkurse-a-z">http://www.uni-paderborn.de/zfs/sprachenlernen/sprachkurse-a-z</a>						

#### 4 3. Studienjahr

5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> <p>Die Studierenden erwerben (oder vertiefen) Kompetenzen in einer Fremdsprache. Sie trainieren ihr Hör- und Leseverstehen und üben, sich mündlich zu äußern und an Gesprächen teilzunehmen sowie Texte (unterschiedlichen Schwierigkeitsgrads) zu verfassen. Außerdem erweitern sie ihren Wortschatz und lernen, Grammatikregeln korrekt anzuwenden. Je nach Niveaustufe des gewählten Kurses sind sie so in der Lage, unterschiedlich komplexe Kommunikationssituationen zu bewältigen. Sie lernen darüber hinaus Strategien kennen, die sie befähigen, ihre Sprachkompetenz selbstständig weiter auszubauen. In einigen Kursen liegt der Schwerpunkt auf einzelnen Teilkompetenzen (z.B. Writing Skills for Engineering Students, Speaking in Academic Contexts, Conversación para avanzados).</p>											
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP) <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td>45-90 Minuten oder 30-45 Minuten</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>				zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur oder mündliche Prüfung	45-90 Minuten oder 30-45 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote									
a)	Klausur oder mündliche Prüfung	45-90 Minuten oder 30-45 Minuten	100%									
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> <p>keine / none</p>											
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> <p>keine / none</p>											
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>											
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>											
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> <p>Bachelorstudiengang Maschinenbau, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Elektrotechnik, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau</p>											
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> <p>Dr. Sigrid Behrent</p>											

13	<p><b>Sonstige Hinweise:</b></p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung 1 Veranstaltung aus dem Angebot des Zentrums für Sprachlehre der Universität Paderborn im Umfang von 3 LP.:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• In den Sprachen Englisch, Französisch, Spanisch, Polnisch und Russisch ist die Teilnahme an den Einstufungstests/Einstufungsgesprächen Voraussetzung für die Teilnahme am Kurs. Über die Zulassung entscheidet das ZfS.</li><li>• Es wird empfohlen, eine Sprache auszuwählen, die Relevanz für das spätere Berufsfeld besitzt (z.B. technisches Englisch).</li><li>• Englisch, Französisch, Spanisch: Falls Sie zum ersten Mal einen Sprachkurs am ZfS besuchen, melden Sie sich bitte in der 1. Anmeldephase zum Einstufungstest und erst in der 2. Anmeldephase für den konkreten Sprachkurs, der Ihrem Niveau entspricht.</li><li>• Polnisch, Russisch: Interessenten melden sich zunächst zu den Einstufungsgesprächen an. Nach Auswertung der Einstufung werden die Kursniveaus festgelegt und die Teilnehmer manuell in PAUL für die ihrem Kenntnisstand entsprechende Veranstaltung angemeldet.</li><li>• In den o.g. Sprachen erfolgt ohne Teilnahme an der Einstufung keine Zulassung zum Sprachkurs. Weitere Informationen finden Sie auf der Seite des Zentrums für Sprachlehre (ZfS): <a href="http://www.uni-paderborn.de/zfs/">http://www.uni-paderborn.de/zfs/</a></li><li>• Es besteht kein Anrecht auf einen Teilnehmerplatz in einem bestimmten Kurs.</li></ul>
----	--

## 4.4 Physikalische Chemie und Mischphasenthermodynamik

<b>Physikalische Chemie und Mischphasenthermodynamik</b>						
Physical chemistry and thermodynamics of mixtures						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.1185	300	10	5. Semester	Wintersemester	1	de
<b>1 Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>			Lehr- form	Kontakt- zeit (h)	Selbst- studium (h)
a)	L.032.31401 Physikalische Chemie II für CIW			V3 Ü1, WS	45	105
b)	L.104.33210 Mischphasenthermodynamik			V1 Ü1, WS	30	45
c)	L.104.31121 Stoffübertragung			V1, Ü1, WS	30	45
<b>2 Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
keine						
<b>3 Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: 1) Allgemeine Chemie für Chemieingenieurwesen, Mathematik, Physik. 2) Thermodynamik 1, Thermodynamik 2, Grundlagen der Verfahrenstechnik						
<b>4 Inhalte:</b>						
<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Physikalische Chemie II für CIW:</i>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik von Mehrphasensystemen und Mischungen: Phasengleichgewichte, chemisches Gleichgewicht, Gibbssche Phasenregel, Destillationsprozesse (ideale und reale Siedediagramme), nichtmischbare Flüssigkeiten, Schmelzprozesse (Schmelzdiagramme, Eutektika), Hebelgesetz der Phasen, Beispiele aus der Anwendung</li> <li>• Elektrochemie: Energetik der elektrolytischen Solvatation, Ionenleitfähigkeit, Überführungs-zahlen, Ionengleichgewichte, Elektromotorische Kräfte, Spannungsreihe der Elemente, Diffusionspotential, Elektrochemische Zellen *Kinetik: Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionsordnung, Geschwindigkeitsgleichungen, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit, Aktivierungsenergie, Parallel- und Folgereaktionen, Stoßtheorie</li> </ul>						

#### 4 3. Studienjahr

##### *Inhalte der Lehrveranstaltung Mischphasenthermodynamik:*

Mischphasenthermodynamik im Kontext einer nachhaltigen Prozessentwicklung. Die Grundlagen stellen das Werkzeug dar, mit dem Prozessfluide für Prozesse der Energiewende (Wärmepumpen, ORC-Prozesse, nachhaltige Kreisprozesse, etc.) identifiziert und sinnvoll ausgewählt werden können. Grundlagen Thermische und kalorische Eigenschaften von Mischungen Volumen, Kalorische Größen, Thermische Zustandsgleichungen, Realgasfaktor, Korrespondenzprinzip, Gleichungen vom Virialtyp, Kubische Zustandsgleichungen, Zustandsgleichungen aus der molekularen Thermodynamik,

Überblick über Phasengleichgewichte Dampf-Flüssigkeits-Gleichgewicht, Binäre Systeme, Ternäre Systeme, Flüssig-Flüssig-Gleichgewicht, Binäre Systeme, Ternäre Systeme, Dampf-Flüssig-Flüssig Gleichgewichte, Phasengleichgewichte mit überkritischen Komponenten Fest-Flüssig-Gleichgewichte

Modellierung und Berechnung von Phasengleichgewichten, Phase und chemisches Potential, Fundamentalgleichungen, Innere Energie, LEGENDRE-Transformation, HELMHOLTZ- und GIBBS-Energie, MAXWELL-Relationen, GIBBS-DUHEM-Gleichung,

Phasengleichgewichtsbedingungen Allgemeine Phasengleichgewichtsbedingungen, GIBBssche Phasenregel, MAXWELL-Kriterium, Fugazität, Aktivität, symmetrische Phasengleichgewichtsbedingungen, Chemisches Potential in Mischungen idealer Gase, RAOULTsches und HENRYsches Gesetz,

Phasengleichgewichtsmodelle für andere Fälle, Osmotisches Gleichgewicht, Fest-Flüssig-Gleichgewicht, Temperatur- und Druckabhängigkeit thermodynamischer Zustandsgrößen, CLAUSIUS-CLAPEYRON-Gleichung, Fugazitätskoeffizienten, Aktivitätskoeffizienten, HENRY-Konstante, Gruppenbeitrag GE-Modelle

##### *Inhalte der Lehrveranstaltung Stoffübertragung:*

In der Vorlesung werden die Grundlagen der Stoffübertragung vermittelt.

- Grundlegende Definitionen
- Konvektiver Stoffübergang
- Diffusion
- Diffusion in porösen Feststoffen
- Stoffdurchgang
- Bilanzen
- Vereinfachte Stofftransport-Modelle
- Turbulenz
- Stofftransport in reagierenden Systemen
- Dimensionslose Kennzahlen und Korrelationen
- Analogie zwischen den Transportphänomenen Die Vorlesung wird von einer Übung begleitet, in der die Studierenden die wesentlichen Konzepte zur Berechnung verschiedener Stoffübertragungssituationen lernen.

	<p><i>Contents of the course Stoffübertragung:</i> The fundamentals of mass transfer are taught in the lecture.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic definitions</li> <li>• Convective mass transfer</li> <li>• Diffusion</li> <li>• Diffusion in porous materials</li> <li>• Overall mass transfer</li> <li>• Balances</li> <li>• Simplified mass transfer models</li> <li>• Turbulence</li> <li>• Mass transport in reacting systems</li> <li>• Dimensionless quantities and correlations</li> <li>• Analogy between the transport phenomena</li> </ul> <p>The lecture is accompanied by an exercise in which students learn the essential concepts for calculating various mass transfer situations.</p>																
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden können die Begriffe zum thermodynamischen Gleichgewicht, der chemischen Kinetik und der Elektrochemie korrekt verwenden und die Grundlagen anschaulich mit eigenen Worten erläutern. Sie sind in der Lage, die thermodynamische Methodik für die Berechnung der Zustandseigenschaften sowie von Zustandsänderungen von Mehrkomponentensystemen anzuwenden. Sie sind in der Lage, die Inhalte der Vorlesung an Hand von Rechenbeispielen praktisch anzuwenden und Lösungswege selbstständig zu erarbeiten. Sie sind in der Lage, ihre Ergebnisse an der Tafel zu präsentieren und mündlich zu diskutieren. Durch Verwendung englischsprachiger Lehrbücher erwerben die Studierenden Fremdsprachenkompetenz.</p>																
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th> <th>Prüfungsform</th> <th>Dauer bzw. Umfang</th> <th>Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td> <td>Klausur</td> <td>90 Min.</td> <td>50 %</td> </tr> <tr> <td>b)</td> <td>Klausur</td> <td>90 Min.</td> <td>25 %</td> </tr> <tr> <td>c)</td> <td>Klausur</td> <td>90 Min.</td> <td>25 %</td> </tr> </tbody> </table> <p>Das Modul wird mit zwei Klausuren mit je einer Dauer von 1,5 Stunden abgeschlossen. Mischphasenthermodynamik und Stoffübertragung werden in einer gemeinsamen Prüfung erbracht, welche mit 50 % in die Bewertung der Modulnote einfließt. In der Prüfung sollen die Studierenden Zustandseigenschaften und Zustandsänderungen, Phasengleichgewichte und chemische Reaktionen in Mehrkomponentensystemen berechnen.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	90 Min.	50 %	b)	Klausur	90 Min.	25 %	c)	Klausur	90 Min.	25 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote														
a)	Klausur	90 Min.	50 %														
b)	Klausur	90 Min.	25 %														
c)	Klausur	90 Min.	25 %														
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine / none</p>																
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine / none</p>																

*4 3. Studienjahr*

9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Tina Kasper
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>

## 4.5 Grundlagen der chemischen und Grenzflächen-Verfahrenstechnik

Grundlagen der chemischen und Grenzflächen-Verfahrenstechnik						
Fundamentals of chemical and interfacial process engineering						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.1184	240	8	6. Semester	Sommersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>			Lehr-form	Kontakt-zeit (h)	Selbst-studium (h)
a)	L.032.82032 Chemische Verfahrenstechnik 1			V2 Ü1, SS	45	75
b)	L.104.32287 Kolloide und Grenzflächen			V2 Ü1, SS	45	75
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: 1) Grundlagen der Verfahrenstechnik und Kunststoffverarbeitung, Mechanische Verfahrenstechnik 1, Thermische Verfahrenstechnik 1 2) Makromolekulare Chemie I					
4	<b>Inhalte:</b>					
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Chemische Verfahrenstechnik 1:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ziele/Aufgaben der Technischen Chemie, Grundbegriffe, Bilanzgrößen, Bilanzraum</li> <li>• Mikrokinetik in homogener Phase (einfache und zusammengesetzte Reaktionen)</li> <li>• Transportprozesse (Diffusion, Konvektion), Transportgleichungen</li> <li>• Mischen und Rühren</li> <li>• Dimensionsanalyse</li> <li>• Wärmeübertragung</li> <li>• Modelle idealer Reaktoren</li> <li>• Reaktionsführung</li> <li>• Reaktortypen</li> </ul>					

#### 4 3. Studienjahr

	<p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Kolloide und Grenzflächen:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kolloidale Materialien</li> <li>• Arten von Grenzflächen</li> <li>• Physik der Grenzfläche</li> <li>• Stabilisierung von Grenzflächen</li> <li>• Rheologie von Kolloiden</li> <li>• Kolloide und Licht</li> <li>• Einführung in spezielle Charakterisierungsmethoden</li> <li>• Reinigungsprozesse</li> <li>• Polymere Kolloide</li> <li>• Lebensmittelkolloide</li> </ul>												
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden können die Prinzipien zur Charakterisierung und Auslegung chemischer Reaktoren sowie das Zusammenspiel von Mikro- und Makrokinetik und der Katalyse beschreiben. Weiterhin sind die Studierenden in der Lage, den Zusammenhang von Reaktionskinetik und Wärme- und Stoffübergang sowie Mikro- und Makrokinetik in realen Anwendungen zu analysieren und abzuschätzen. Die Studierenden haben die Fähigkeit zur sprachlich und logisch korrekten Argumentation und zur Kommunikation wissenschaftlicher Sachverhalte, indem sie die Lösung von Übungsaufgaben ausarbeiten und mündlich, z. B. an der Tafel, präsentieren.</p>												
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input type="checkbox"/>Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/>Modulprüfung (MP)      <input checked="" type="checkbox"/>Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 50%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td> <td>Klausur</td> <td>120 Min.</td> <td>50 %</td> </tr> <tr> <td>b)</td> <td>Klausur</td> <td>120 Min.</td> <td>50 %</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Klausur sollen die Studierenden grundsätzliche Fragestellungen in eigenen Worten anschaulich erläutern, wichtige Zusammenhänge erkennen und beschreiben sowie grundlegende Fragestellungen rechnerisch lösen.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Klausur	120 Min.	50 %	b)	Klausur	120 Min.	50 %
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote										
a)	Klausur	120 Min.	50 %										
b)	Klausur	120 Min.	50 %										
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine / none</p>												
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine / none</p>												
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>												
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>												
11	<p><b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b></p> <p>keine</p>												

*4 3. Studienjahr*

12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Guido Grundmeier, Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>

## 4.6 Grundlagen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik

Grundlagen der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik						
Fundamentals in particle and fluid process engineering						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.4200	240	8	5. Semester	Wintersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	Lehrveranstaltung			Lehr-form	Kontakt-zeit (h)	Selbst-studium (h)
a)	L.104.32290 Mechanische Verfahrenstechnik 1			V2 Ü1, WS	45	75
b)	L.104.31210 Thermische Verfahrenstechnik 1			V2 Ü1, WS	45	75
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Thermodynamik I, Thermodynamik II, Grundlagen der Verfahrenstechnik					

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mechanische Verfahrenstechnik 1:</i></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Einführung und Bedeutung<ul style="list-style-type: none"><li>• Grundbegriffe, Stoffkreisläufe, Kollektive, Anwendungsgebiete</li></ul></li><li>2. Partikel-Charakterisierung<ul style="list-style-type: none"><li>• Partikel-Größe, -Form und Rauigkeit</li><li>• Lagerungszustand, Partikelgrößen-Verteilung, Messverfahren</li></ul></li><li>3. Bewegung starrer Partikeln<ul style="list-style-type: none"><li>• Kräftebilanz, Laminare und turbulente Umströmung</li><li>• Archimedes-Omega-Diagramm</li></ul></li><li>4. Dimensionsanalyse<ul style="list-style-type: none"><li>• Dimensionen, Buckingham-Theorem, Lösungs-Alg., dimensionslose Kenngr.</li></ul></li><li>5. Durchströmung von Kanälen und Packungen<ul style="list-style-type: none"><li>• Kontinuumsströmung durch Kanäle</li><li>• Viskose und trägeitsdominierte Durchströmung von Packungen</li></ul></li><li>6. Fließverhalten von Schüttgütern, Lagern und Silieren</li><li>7. Haftkräfte und Agglomeration<ul style="list-style-type: none"><li>• Größe und Arten der Haftkräfte, Festigkeit von Agglomeraten</li><li>• Aufbau- und Pressagglomeration</li></ul></li><li>8. Partikel-Wechselwirkungen<ul style="list-style-type: none"><li>• Kolloide</li><li>• DLVO-Theorie</li></ul></li></ol>
---	---

#### 4 3. Studienjahr

	<p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Thermische Verfahrenstechnik 1:</i></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Einführung in die thermische Verfahrenstechnik</li><li>2. Destillation &amp; Rektifikation<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung</li><li>• Grundlagen</li><li>• Destillation</li><li>• Rektifikation</li></ul></li><li>3. Absorption<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung</li><li>• Grundlagen</li><li>• Arten von Absorptionskolonnen</li><li>• Anwendungen</li></ul></li><li>4. Dimensionierung von Destillations- und Absorptionskolonnen</li><li>5. Adsorption</li><li>6. Extraktion<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung</li><li>• Grundlagen</li><li>• Flüssig/Flüssig-Gleichgewicht</li><li>• Prozessdarstellung im Dreiecksdiagramm</li><li>• Bilanzierung von Extraktionsanlagen</li></ul></li><li>7. Kristallisation<ul style="list-style-type: none"><li>• Einführung</li><li>• Kristallisierungsverfahren</li><li>• Physikalische Grundlagen</li><li>• Bilanzierung</li><li>• Bauformen von Kristallisatoren</li></ul></li></ol>
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen und Zusammenhänge in der Mechanischen Verfahrenstechnik (Partikel-Charakterisierung, Bewegung starrer Partikeln, Dimensionsanalyse, Fließverhalten von Schüttgütern, Haftkräfte, Wechselwirkungen in Kolloiden) und können diese erklären. Des Weiteren beherrschen sie die Bauweise und Funktion der zugehörigen Apparate sowie deren Auslegung für die wichtigsten industriellen Einsatzbereiche, d. h. sie sind imstande, die hier erworbenen Kenntnisse praktisch umzusetzen. Die Studierenden kennen die wesentlichen Grundlagen und Zusammenhänge in der thermischen Verfahrenstechnik (Charakterisierung von Phasengleichgewichten, Konzept der theoretischen Stufe) und können diese erklären. Des Weiteren beherrschen sie die Bauweise der zugehörigen Apparate sowie deren Auslegung für die wichtigsten industriellen Einsatzbereiche, d. h. sie sind imstande, die hier erworbenen Kenntnisse praktisch umzusetzen. Die Studierenden beherrschen verschiedene, sich ergänzende Aspekte und Gebiete der Verfahrenstechnischen Grundlagen (Thermische Verfahrenstechnik, mechanische Verfahrenstechnik). Sie sind weiterhin in der Lage, die erworbenen Kenntnisse und Vorgehensweisen auf diese Aspekte und Gebiete anzuwenden und die entsprechenden spezifischen Problemstellungen erfolgreich und zügig zu lösen.</p>

4 3. Studienjahr

6	<b>Prüfungsleistung:</b>			
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)	<input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)	
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
		a) - b) Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45-60 Minuten	100%
In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren und Apparate auswählen und grundlegend auslegen.				
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>			
	keine / none			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>			
	keine / none			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>			
	Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>			
	Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>			
	Bachelorstudiengang Maschinenbau			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b>			
	Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>			

## 4.7 Technische Wahlpflichtmodule

### 4.7.1 Anorganische und analytische Chemie

<b>Anorganische und analytische Chemie</b>						
Inorganic and analytic chemistry						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.4340	240	8	5. Semester	Wintersemester	1	
<b>1 Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>			Lehr- form	Kontakt- zeit (h)	Selbst- studium (h)
a)	L.032.11225 Anorganische Chemie 2 für CIW			V2 Ü1, WS	45	75
b)	L.032.11100 Analytische Chemie			V2 Ü1, WS	45	75
<b>2 Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
keine						
<b>3 Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Gleichzeitige oder vorherige Teilnahme am Modul "Allgemeine Chemie" wird empfohlen.						
<b>4 Inhalte:</b>						
<p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Anorganische Chemie 2 für CIW:</i>            Hybridisierung und Hybridisierungsdefekte; Effektive Kernladung und Ionisierungsenergie; Scandid-Kontraktion; Lanthanoid-Kontraktion; Relativistische Effekte im PSE; Oxidationsstufen und Bindungsstärken der Übergangsmetalle; Stoffklassen (Legierungen, Intermetallische Verbindungen, Ionische Verbindungen, Komplexe, Cluster); Grundzüge der Koordinationschemie; Elektroneutralitätsprinzip; Kristalfeldtheorie; Physikalische Eigenschaften: Magnetismus, Leitfähigkeit, Farbigkeit; Exemplarische Stoffchemie.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Analytische Chemie:</i>            Anwendungsbereiche, Einteilungskriterien, methodische Prinzipien, Einheiten und Größen; Stöchiometrisches Rechnen; Chem. Gleichgewicht; Chem. Verfahren der Analytik: Neutralisationstitrationen, Redox-Titrationen, Fällungstitrationen, Komplexometrische Titrationen, Physikalische Verfahren der Analytik: Photometrie, Atomspektroskopie, Massenspektrometrie, Prinzip des qualitativen Trennungsganges, Nachweisreaktionen.</p>						

5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Anorganische Chemie II Die Studierenden kennen in Bezug auf ausgewählte Beispiele die wichtigsten chem. Eigenschaften der Haupt- und Nebengruppenelemente und ihrer Verbindungen. Sie kennen stoffliche Zusammenhänge sowie Strukturen und Bindungsmodi ausgewählter Elemente und Verbindungen. In den Übungen erwerben sie die Fähigkeit zur sprachlich und logisch korrekten Argumentation und zur Kommunikation wissenschaftlicher Sachverhalte, indem sie die Lösung von Übungsaufgaben ausarbeiten und mündlich, z. B. an der Tafel, präsentieren.  Analytische Chemie Die Absolventen kennen methodische Prinzipien zur Trennung, Identifizierung und Quantifizierung anorganischer Spezies und verfügen über spezifische Stoffkenntnisse. Sie können die Ergebnisse von Analysen in aussagekräftiger Form schriftlich dokumentieren und verfügen über grundlegende Kenntnisse im analytisch-chemischen Arbeiten sowie in der Aus- und Bewertung von Messdaten. In den Übungen erwerben sie die Fähigkeit zur sprachlich und logisch korrekten Argumentation und zur Kommunikation wissenschaftlicher Sachverhalte, indem sie die Lösung von Übungsaufgaben ausarbeiten und mündlich, z.B. an der Tafel, präsentieren.											
6	<b>Prüfungsleistung:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th><th><b>Prüfungsform</b></th><th><b>Dauer bzw. Umfang</b></th><th><b>Gewichtung für die Modulnote</b></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) - b)</td><td>Klausur oder mündliche Prüfung</td><td>180 - 240 Min. oder 45 - 60 Min.</td><td>100%</td></tr> </tbody> </table>				zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Min. oder 45 - 60 Min.	100%
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>									
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Min. oder 45 - 60 Min.	100%									
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine / none											
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine / none											
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.											
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).											
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> keine											
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr. Christian Weinberger, Dr. rer. nat. Adam Gerhard Neuba											
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>											

#### 4.7.2 Bauteilgestaltung und –berechnung

<b>Bauteilgestaltung und -berechnung</b>						
Design and computation of component parts						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.4250	240	8	5. Semester	Wintersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>			Lehr-form	Kontakt-zeit (h)	Selbst-studium (h)
a)	L.104.14250 Konstruktive Gestaltung			V2 Ü1, WS	45	75
b)	L.104.13241 Numerische Methoden in der Produktentwicklung 1			V2 Ü1, WS	45	75
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Technische Darstellung, Grundkenntnisse in Maschinenelemente, Technischer Mechanik und Mathematik					
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Konstruktive Gestaltung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen</li> <li>• Gestaltungsprinzipien</li> <li>• Beanspruchungsgerechte Gestaltung</li> <li>• Fertigungsgerechte Gestaltung</li> <li>• Gestaltung für Additive Fertigungsverfahren</li> <li>• Montagegerechte Gestaltung</li> </ul>					

#### 4 3. Studienjahr

##### *Inhalte der Lehrveranstaltung Numerische Methoden in der Produktentwicklung 1:*

- Numerische Methoden (NM) bei elastischen Stabwerken, Balkenträgerwerken und ebenen Elastizitätsprobleme
- Elementtypen, Elementeigenschaften, Elementsteifigkeitsmatrizen sowie Element- und Systemsteifigkeitsbeziehungen
- Anfangsspannungen, Anfangsdehnungen und verteilte Lasten, äquivalente Knotenpunktlasten
- Knotenpunktkoordinaten, Starrkörper- und kinematische Freiheitsgrade, Elementlasten
- NM-Modellbildung, NM-Diskretisierung, NM-Netzeigenschaften
- Anwendungen der NM bei Verformungs- und Spannungsanalysen

##### *Contents of the course Konstruktive Gestaltung:*

- Fundamentals
- principles of design
- stress oriented design
- manufacturing oriented design
- design for additive manufacturing processes
- mounting oriented design

##### *Contents of the course Numerische Methoden in der Produktentwicklung 1:*

- Numerical methods (NM) for elastic truss, beam systems and plane problems of elasticity
- Element types, element properties, element stiffness matrices and element and system stiffness relation
- Initial stress and strain, distributed loads and equivalent node loads
- Nodal point coordinates, rigid body and kinematical degrees of freedom, distributed element loads
- NM-modelling, NM-discretisation, NM-mesh properties
- Application of the NM to plane problems of stress and strain analysis

##### **5 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:**

Die Studierenden sind in der Lage, Prinziplösungen unter Berücksichtigung der wesentlichen Randbedingungen in eine räumlich-stoffliche Struktur zu überführen und diese robust herstellbar zu gestalten. Sie haben das "Handwerkszeug" der konstruktiven Gestaltung verinnerlicht und können dieses für Entwicklung erfolgreiche Produkte anwenden. Weiterhin beherrschen die Studierenden die Grundlagen der Numerischen Methoden (NM) ingenieurmäßig anhand strukturmechanischer Fragestellungen. Sie sind befähigt die Anwendung der NM mit Hilfe eines in der Ingenieurpraxis bewährten FE-Programmsystems umzusetzen und kennen zudem die Möglichkeiten und Grenzen der NM. So können sie die Methode sinnvoll anwenden und Analyseergebnisse kritisch bewerten.

4 3. Studienjahr

6	<b>Prüfungsleistung:</b>			
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)	<input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)	
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120 - 150 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
In der Prüfung sollen die Studierenden die wesentlichen Grundlagen zur konstruktiven Gestaltung und Numerische Methoden in der Produktentwicklung 1 wiedergeben, erklären und anwenden können.				
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>			
	keine / none			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>			
	keine / none			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>			
	Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>			
	Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>			
	Bachelorstudiengang Maschinenbau			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b>			
	Prof. Dr.-Ing. Gunter Kullmer			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>			

#### 4.7.3 Energieeffizienz und Prozessintegration

Energieeffizienz und Prozessintegration							
Energy Efficiency and Process Integration							
Modulnummer:		Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.048.55201		240	8	6.	Wintersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	Lehrveranstaltung			Lehr- form	Kontakt- zeit (h)	Selbst- studium (h)	Status (P/WP)
a)	L.048.11111 Energiewende in der Industrie			2V 2Ü, WS	60	120	P
b)	L.048.55201 Prozessintegration und Abwärmenutzung			1V 1Ü, SS	30	30	WP
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>  Keine  None						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>  <b>Zwingend für WGBAET:</b> Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. <b>Andere Studiengänge:</b> Keine  <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Energiewende in der Industrie:</i> Keine  <i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Prozessintegration und Abwärmenutzung:</i> Keine  <b>Mandatory for WGBAET:</b> Successful completion of the modules required under the study plan in semester 1 and 2. <b>Other degree courses:</b> None  <i>Prerequisites of course Energiewende in der Industrie:</i> None  <i>Prerequisites of course Prozessintegration und Abwärmenutzung:</i> None						

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Energiewende in der Industrie:</i>  In dieser Vorlesung werden Themen zur Energieeffizienz, Energieversorgung und Lastmanagementkonzepten in der Industrie und dem herstellenden Gewerbe an einfachen Fallbeispielen behandelt. Im Fokus stehen dabei die Bedeutung des industriellen und gewerblichen Energiebedarfs für eine erfolgreiche Energiewende, Methoden zur Ermittlung und Bewertung von Energieeffizienzpotentialen sowie Möglichkeiten für die Steigerung der Energieeffizienz in branchenübergreifenden Querschnittstechnologien.</p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Prozessintegration und Abwärmenutzung:</i>  Die Lehrveranstaltung behandelt die Steigerung der Energieeffizienz in industriellen und verfahrenstechnischen Prozessen durch die Verknüpfung von thermischen Energieflüssen. Methoden zur Quantifizierung von Wärmerückgewinnungspotentialen, wie die Pinch-Analyse, werden behandelt und angewendet.</p> <p><i>Contents of the course Energiewende in der Industrie:</i>  This lecture deals with topics concerning energy efficiency, energy supply and load management concepts in industry and manufacturing using simple case studies. The focus is on the importance of industrial and commercial energy demand for a successful energy system transition, methods for the identification and evaluation of energy efficiency potentials as well as possibilities for increasing energy efficiency in cross-sector technologies.</p> <p><i>Contents of the course Prozessintegration und Abwärmenutzung:</i>  The course deals with increasing energy efficiency in industrial and process engineering processes by linking thermal energy flows. Methods for quantifying heat recovery potentials like Pinch Analysis are dealt with and applied.</p>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Veranstaltung vermittelt die grundlegenden Kompetenzen für die Bewertung von Energieeffizienz in der Industrie. Die Studierenden verstehen die Rolle der Industrie im Gesamtenergiesystem. Das Effizienzsteigerungspotenzial von einzelnen Querschnittstechnologien ist bekannt. Darüber hinaus sind die Studierenden befähigt, einzelne Effizienzsteigerungsmaßnahmen abzuschätzen, im Kontext eines integralen Energiesystems einzuordnen und ganzheitlich zu bewerten.</p> <p>The course provides the basic competences for the assessment of energy efficiency in industry. The students understand the role of industry in the overall energy system. The efficiency improvement potential of individual cross-sectional technologies is known. Furthermore, the students are able to estimate individual efficiency improvement measures, to classify them in the context of an integral energy system and to evaluate them holistically.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" data-bbox="271 1581 1410 1776"> <thead> <tr> <th data-bbox="271 1581 350 1686">zu</th> <th data-bbox="350 1581 970 1686"><b>Prüfungsform</b></th> <th data-bbox="970 1581 1129 1686"><b>Dauer bzw. Umfang</b></th> <th data-bbox="1129 1581 1410 1686"><b>Gewichtung für die Modulnote</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="271 1686 350 1776">a) - b)</td> <td data-bbox="350 1686 970 1776">Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td data-bbox="970 1686 1129 1776">120-180 min oder 30-45 min</td> <td data-bbox="1129 1686 1410 1776">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>7 Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>  keine / none</p>	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>						
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	120-180 min oder 30-45 min	100%						

*4 3. Studienjahr*

8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> Keine None
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung (MAP) bestanden ist. The credit points are awarded after the module examination (MAP) was passed.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Credits gewichtet (Faktor 1). The module is weighted according to the number of credits (factor 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Maschinenbau, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr. Henning Meschede
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>

#### 4.7.4 Fertigungstechnik 1

<b>Fertigungstechnik 1</b>							
Production technology 1							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.4210	240	8	5.-6. Semester	Wintersemester	1	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>			Lehr-form	Kontakt-zeit (h)	Selbst-studium (h)	Status (P/WP)
a)	L.104.24251 Umformtechnik 1			V2 Ü1, WS	45	75	P
b)	L.104.24245 Spanende Fertigung			V2 Ü1, WS	45	75	P
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
	keine						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
	Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Grundlagen der Fertigungstechnik						
4	<b>Inhalte:</b>						
	<p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Umformtechnik 1 :</i></p> <p>Die Vorlesung Umformtechnik 1 behandelt die Grundlagen der Umformtechnik und vermittelt einen Überblick über die wichtigsten Umformtechnologien. Zunächst werden werkstoffliche Grundlagen, die Plastizitätstheorie und Modellierung sowie Tribologie als Querschnittsthemen behandelt. Darauf Aufbauend werden Umformtechnologien im Bereich der Massiv-, Blech-, und Profilumformung vorgestellt. Einen thematischen Schwerpunkt legen insbesondere folgende Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Umformtechnik</li> <li>• Metallkunde</li> <li>• Plastizitätstheorie; Stoffmodelle und –gesetze</li> <li>• Prozessmodellierung und FEM</li> <li>• Tribologie</li> <li>• Arbeitsgenauigkeit</li> <li>• Pressen</li> <li>• Massivumformen – Fließ- und Stückgut</li> <li>• Schneiden</li> <li>• Blechumformverfahren</li> <li>• Profilumformverfahren</li> </ul>						

#### *4. 3. Studienjahr*

##### *Inhalte der Lehrveranstaltung Spanende Fertigung:*

Die Vorlesung Spanende Fertigung vermittelt einen Überblick über die Zerspanetechnik. Einführend werden die Grundlagen des Fachgebietes gelehrt sowie die wichtigsten Verfahren der Zerspanetechnik und deren Einsatzgebiete bzw. Anwendungsmöglichkeiten vorgestellt. Ebenso werden auf Themengebiete wie Werkzeuge, Kühlschmierstoffe und Spannvorrichtungen eingegangen. Die Vorlesung vermittelt insbesondere folgende Inhalte:

- Grundlagen der Zerspanung
- Drehen und Hartdrehen
- Fräsen, Bohren und Reiben
- Schleifen
- Honen und Läppen
- Abtragen
- Kühlung beim Zerspanen
- Zerspanwerkzeuge
- Zerspanmaschinen
- Hochgeschwindigkeitsspanen

##### *Contents of the course Umformtechnik 1 :*

The forming technology 1 lecture deals with the fundamentals of forming technology and provides an overview of the most important forming technologies. First, material fundamentals, plasticity theory and modeling as well as tribology are covered as cross-sectional topics. Building on this, forming technologies in the field of solid, sheet metal and profile forming are presented. The thematic focus is on the following content in particular:

- Introduction to forming technology
- metallurgy
- Plasticity theory; material models and laws
- Process modeling and FEM
- tribology
- Working accuracy
- Pressing
- Bulk forming - flow and piece goods
- Cutting
- Sheet metal forming
- Profile forming process

#### 4 3. Studienjahr

	<p><i>Contents of the course Spanende Fertigung:</i></p> <p>The machining technology lecture provides an overview of machining technology. The basics of the subject area are taught as an introduction and the most important machining technology processes and their areas of use and possible applications are presented. Topics such as tools, cooling lubricants and clamping devices are also covered. The lecture covers the following topics in particular:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Basics of machining</li><li>• Turning and hard turning</li><li>• Milling, drilling and reaming</li><li>• grinding</li><li>• Honing and lapping</li><li>• Ablation</li><li>• Cooling lubrication during machining</li><li>• Cutting tools</li><li>• Cutting machines</li><li>• High-speed cutting</li></ul>
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Umformtechnik 1: Die Studierenden haben eine Einführung in die Umformtechnik sowie Kenntnisse über die theoretischen Grundlagen erhalten. Damit sind sie in der Lage, basierend auf dem Verständnis für tribologische und werkstofftechnische Zusammenhänge der Umformtechnik, grundsätzliche Fragestellungen unter Hinzunahme von Stoffmodellen zu beantworten. Weiterhin kennen die Studierenden die wichtigsten Umformverfahren, die zugrundeliegenden Charakteristika, sowie typische Anwendungsfälle. Dementsprechend können sie für konkrete umformtechnische Fragestellungen geeignete Umformverfahren auswählen und anhand ihrer Eigenschaften, wie z.B. Wirtschaftlichkeit, Genauigkeit, Umweltverträglichkeit bewerten. Besondere Fertigkeiten werden im Bereich der Plastizitätstheorie, des Tiefziehens und der Kennwertermittlung (Zugversuch, Tiefungsversuch) erlangt.</p> <p>Spanende Fertigung: Die Studierenden erhalten eine Einführung und grundlegende Kenntnisse über die Zerspantechnik. Weiterhin kennen sie die wichtigsten Verfahren, deren Arbeitsweisen, grundlegenden Charakteristika und typische Anwendungsmöglichkeiten. Weiterhin erhalten die Studierenden einen Überblick der wichtigsten in die wichtigsten Zerspanwerkzeuge, Kühlung und Schmierung sowie über gängige Werkzeugmaschinen. Dementsprechend können sie für konkrete fertigungstechnische Fragestellungen geeignete Zerspanverfahren, Zerspanwerkzeuge und entsprechende Werkzeugmaschinen auswählen und anhand ihrer Eigenschaften, wie z.B. Wirtschaftlichkeit, Genauigkeit, Umweltbelastung einordnen. Besondere Kompetenzen werden im Bereich der Oberflächeneinstellung beim Drehen, Fräsen und Schleifen erworben.</p>

#### 4 3. Studienjahr

6	<b>Prüfungsleistung:</b>			
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)		<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)	<input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die geeigneten Fertigungstechniken auswählen, skizzieren und erläutern können. Basierend auf den theoretischen Vergleichen oder analytischen Berechnungen sollen die Studierenden ihre Auswahl argumentieren können.				
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>			
	keine / none			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>			
	keine / none			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>			
	Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>			
	Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>			
	Bachelorstudiengang Maschinenbau, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b>			
	Prof. Dr.-Ing. Werner Homberg			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>			

#### 4.7.5 Fertigungstechnik 2

<b>Fertigungstechnik 2</b>						
Production technology 2						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.4215	240	8	5.-6. Semester	Sommer- / Wintersemester	2	de
<b>1</b>	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>			Lehr-form	Kontakt-zeit (h)	Selbst-studium (h)
a)	L.104.21211 Grundlagen der Fügetechnik			V2 Ü1, WS	45	75
b)	L.104.23260 Gießereitechnik			V2 P1, SS	45	75
<b>2</b>	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	keine					
<b>3</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Grundlagen der Fertigungstechnik					
	<i>Teilnahmevoraussetzungen der Lehrveranstaltung Grundlagen der Fügetechnik:</i> Empfohlen: Werkstoffkunde					
<b>4</b>	<b>Inhalte:</b>					
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen der Fügetechnik:</i>					
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fügeeignung der Werkstoffe</li> <li>• Einführung in die Fügeverfahren (Verfahrensvarianten, Vor-/Nachteile, Einsatzbereiche, Einsatzgrenzen)</li> <li>• Thermisches Fügen: Schweißen, Löten, Laserstrahlschweißen</li> <li>• Klebtechnisches Fügen</li> <li>• Mechanisches Fügen: Halbhohlstanznieten, Vollstanznieten, Clinchen, Blindnieten, ...</li> <li>• Hybridfügen</li> <li>• Schrauben, Dünnblechverschraubungen</li> <li>• Eigenschaftsermittlung von Fügeverbindungen</li> <li>• Auslegung und Berechnung</li> <li>• Qualitätssicherung</li> <li>• Aus-/Weiterbildungsmöglichkeiten</li> </ul>					

	<p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Gießereitechnik:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zweistoffsysteme und Erstarrung</li> <li>• Speisertechnik</li> <li>• Verlorene Formen - Kernherstellung</li> <li>• Gusseisen</li> <li>• Kontinuierlicher Guss</li> <li>• Vollformguss</li> <li>• Kokillenguss</li> <li>• Feinguss</li> <li>• Gussfehler</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Füge- und Gießereitechnik sind die wichtigsten Vertreter zweier (Fügen und Urformen) der fünf entscheidenden Säulen der Fertigungstechnik nach DIN 8580. Die Studierenden können wesentliche Grundlagen sowie die typischen Charakteristika der wichtigsten fügetechnischen Prozesse beschreiben und hierbei wichtige Verbindungen zwischen der Struktur und den Eigenschaften verschiedenster Werkstoffe herstellen. Sie können werkstoffkundliche Vorgänge bezogen auf die Gießereitechnik, einer für den Leichtbau entscheidenden Urformmethode, erläutern. Basierend auf diesem Wissen sind die Studierenden in der Lage, die Möglichkeiten und Grenzen fügender Fertigungsverfahren zu bestimmen, zu ermitteln und Gussverfahren für ausgewählte Komponenten gegenüberstellen, auswählen und zu charakterisieren. Damit ist es ihnen dann auch möglich, geeignete Verfahren zur Herstellung von Halbzeugen bzw. Endprodukten mit definierten Eigenschaften vorzuschlagen. Dabei sind die Studierenden durch die vermittelten theoretischen wie praktischen Wissensinhalte in der Lage, eine gezielte Auslegung von Prozessen bzw. Werkzeugsystemen durchzuführen.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/>Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/>Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/>Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; width: 10%;">zu</th> <th style="text-align: center; width: 60%;">Prüfungsform</th> <th style="text-align: center; width: 15%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="text-align: center; width: 25%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a) b)</td> <td style="text-align: center;">Klausur</td> <td style="text-align: center;">180 - 240 Minuten</td> <td style="text-align: center;">100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren auswählen und grundlegend charakterisieren.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) b)	Klausur	180 - 240 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) b)	Klausur	180 - 240 Minuten	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine / none</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine / none</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								

*4 3. Studienjahr*

10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Maschinenbau, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Mirko Schaper
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>

#### 4.7.6 Kunststoffverarbeitung

<b>Kunststoffverarbeitung</b>							
Polymer processing							
<b>Modulnummer:</b>	<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>		<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>
M.104.4220	240	8	5. Sem.	Wintersemester		1	de
<b>1 Modulstruktur:</b>							
	<b>Lehrveranstaltung</b>			<b>Lehr-form</b>	<b>Kontakt-zeit (h)</b>	<b>Selbst-studium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>
a)	L.104.41210 Standardverfahren Extrusion			V2 Ü1, WS	45	75	P
b)	L.104.42210 Standardverfahren Spritzgießen			V2 Ü1, WS	45	75	P
<b>2 Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>							
keine							
<b>3 Teilnahmevoraussetzungen:</b>							
Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung							
<b>4 Inhalte:</b>							
<p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Standardverfahren Extrusion:</i></p> <p>In dieser Vorlesung werden die grundlegenden Prinzipien der Extrusion betrachtet und die verschiedenen Extrusionsverfahren näher erläutert. Dafür werden die Funktionsweise von Extrusionsanlagen, die Materialauswahl und die Prozessparameter eingehend thematisiert. Darüber hinaus werden auch auf die Herausforderungen und neuesten Entwicklungen in der Extrusionstechnologie eingegangen. Inhalt der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Genereller Aufbau von Extrusionsanlagen</li> <li>• Extruderbauarten und ihre Fördercharakteristik</li> <li>• Folienanlagen und verwandte Verfahren</li> <li>• Rohranlagen und verwandte Verfahren</li> <li>• Spinnfaseranlagen und verwandte Verfahren</li> <li>• Auslegung von Extrusionswerkzeugen</li> <li>• Abkühlung von Extrusionsprodukten</li> <li>• Granulatversorgung</li> <li>• Schmelzefilter und Zahnradpumpen</li> </ul>							

*Inhalte der Lehrveranstaltung Standardverfahren Spritzgießen:*

- Plastifiziereinheit
- Schließeinheit
- Antriebssysteme von Spritzgießmaschinen
- Maschinensteuerung
- Wirtschaftliche Bedeutung zu Metalldruckguss
- Verfahrensablauf
- Spritzgießen reagierender Formmassen
- Trocknen
- Bauteileigenschaften / Verfahrensparameter
- Schwindung und Verzug
- Werkzeugtechnik

*Contents of the course Standardverfahren Extrusion:*

This course looks at the basic principles of extrusion and explains the various extrusion processes in more detail. To this end, the functionality of extrusion systems, material selection and process parameters are discussed in detail. The challenges and latest developments in extrusion technology will also be discussed. Lecture content:

- General structure of extrusion lines
- Extruder types and their conveying characteristics
- Film lines and related processes
- Pipe systems and related processes
- Spun fibre lines and related processes
- Design of extrusion tools
- Cooling of extrusion products
- Pellet supply
- Melt filters and gear pumps

**5 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:**

Die Studierenden können grundlegende Kunststoffverarbeitungsverfahren beschreiben und typische Kunststoffprodukte den jeweiligen Herstellungsverfahren zuordnen. Sie sind in der Lage, einfache physikalische Vorgänge bei der Verarbeitung zu berechnen, für das jeweilige Produkt und sein Herstellungsverfahren geeignete Kunststoffe basierend auf ihren Eigenschaften auszuwählen, sowie Produkte und Verfahren kunststoffgerecht auszulegen und zu konstruieren.

**6 Prüfungsleistung:**

Modulabschlussprüfung (MAP)      Modulprüfung (MP)      Modulteilprüfungen (MTP)

zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%

**7 Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:**

keine / none

*4 3. Studienjahr*

8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine / none
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Maschinenbau, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Prof. Dr.-Ing. Volker Schöppner
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>

#### 4.7.7 Lacksysteme

<b>Lacksysteme</b>																											
Coating Systems																											
<b>Modulnummer:</b>		<b>Workload (h):</b>	<b>LP:</b>	<b>Studiensem.:</b>	<b>Turnus:</b>	<b>Dauer (in Sem.):</b>	<b>Sprache:</b>																				
M.104.4345		240	8	1.-3. Semester	Sommer- / Wintersemester	2	de																				
<b>1 Modulstruktur:</b> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th><b>Lehrveranstaltung</b></th> <th><b>Lehr-form</b></th> <th><b>Kontakt-zeit (h)</b></th> <th><b>Selbst-studium (h)</b></th> <th><b>Status (P/WP)</b></th> <th><b>Gruppen-größe (TN)</b></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td> <td>L.032.52001 Lacksysteme 1 für MB und CIW</td> <td>V3 Ü1, WS</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>P</td> <td>20 - 40</td> </tr> <tr> <td>b)</td> <td>L.032.52020 Lacksysteme 2</td> <td>V3 Ü1, SS</td> <td>60</td> <td>60</td> <td>P</td> <td>20 - 40</td> </tr> </tbody> </table>								<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehr-form</b>	<b>Kontakt-zeit (h)</b>	<b>Selbst-studium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppen-größe (TN)</b>	a)	L.032.52001 Lacksysteme 1 für MB und CIW	V3 Ü1, WS	60	60	P	20 - 40	b)	L.032.52020 Lacksysteme 2	V3 Ü1, SS	60	60	P	20 - 40
	<b>Lehrveranstaltung</b>	<b>Lehr-form</b>	<b>Kontakt-zeit (h)</b>	<b>Selbst-studium (h)</b>	<b>Status (P/WP)</b>	<b>Gruppen-größe (TN)</b>																					
a)	L.032.52001 Lacksysteme 1 für MB und CIW	V3 Ü1, WS	60	60	P	20 - 40																					
b)	L.032.52020 Lacksysteme 2	V3 Ü1, SS	60	60	P	20 - 40																					
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> keine																										
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluß der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.																										
4	<b>Inhalte:</b> <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Lacksysteme 1 für MB und CIW:</i> *Grundlagen Lackpolymere, Lösemittelbasierende Systeme, Dispersionen, Dispergierung, Pigmentierung, Formulierung, Farbe <i>Inhalte der Lehrveranstaltung Lacksysteme 2:</i> *Komplexe Lacksysteme, Mehrdimensionale Funktionsoptimierung, Elektrotauchlackierung, Nanotechnologie, Mechanische Eigenschaften, Fertigungsabläufe, Reaktortechnologie, Dispergieraggregate, Filtrationstechnologie, Fertigungsoptimierung																										
5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Kenntnis der Zusammenhänge und Funktionen von Lacksystemen sowie über Herstelltechnologie und Prozessabläufe von Lacken. In den Übungen erwerben die Studierenden die Fähigkeit zur sprachlich und logisch korrekten Argumentation und zur Kommunikation wissenschaftlicher Sachverhalte, indem sie die Lösung von Übungsaufgaben ausarbeiten und mündlich, z. B. an der Tafel, präsentieren.																										

4 3. Studienjahr

6	<b>Prüfungsleistung:</b>			
	<input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)	<input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)	
	zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>
	a) - b)	mündliche Prüfung	45 - 60 Min.	100%
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>			
	keine / none			
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>			
	keine / none			
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>			
	Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.			
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>			
	Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).			
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>			
	keine			
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b>			
	Prof. Dr. rer. nat. Wolfgang Bremser			
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>			
	<p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Lacksysteme 1 für MB und CIW:</i>  Sprache: deutsch, in Absprache mit den Studierenden englisch; Literatur: B. Müller, U. Poth: Lackformulierung; T. Brock, M. Groteklaas, P. Mischke, B. Strehmel: Lehrbuch der Lacktechnologie; A. Goldschmidt, H.-J. Streitberger: Lackiertechnik</p> <p><i>Hinweise der Lehrveranstaltung Lacksysteme 2:</i>  Sprache: deutsch, in Absprache mit den Studierenden englisch; Literatur: B. Müller, U. Poth: Lackformulierung; T. Brock, M. Groteklaas, P. Mischke, B. Strehmel: Lehrbuch der Lacktechnologie; A. Goldschmidt, H.-J. Streitberger: Lackiertechnik</p>			

#### 4.7.8 Technische Mechanik 4

Technische Mechanik 4						
Engineering mechanics 4						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.4260	240	8	5. Semester	Wintersemester	1	de
1	<b>Modulstruktur:</b>					
	<b>Lehrveranstaltung</b>			Lehr-form	Kontakt-zeit (h)	Selbst-studium (h)
a)	L.104.22270 Mechanik der Werkstoffe			V2 Ü1, WS	45	75
b)	L.104.22240 FEM in der Festigkeitslehre			V2 Ü1, WS	45	75
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>					
	keine					
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b>					
	Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module. Empfohlen: Grundkenntnisse in Mechanik und Mathematik					
4	<b>Inhalte:</b>					
	<i>Inhalte der Lehrveranstaltung Mechanik der Werkstoffe:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgleichungen der Elastizitätstheorie (dreidimensionale Spannungs- und Verzerrungszustände, dreidimensionales Elastizitätsgesetz, kinematische Feldgleichungen, statische Feldgleichungen)</li> <li>• Grundlagen der Festigkeitslehre (Spannungshypothesen, Bruch- und Fließkriterien)</li> <li>• Analytische Lösungen der Elastizitätstheorie (Kompatibilitätsbedingungen, Airy'sche Spannungsfunktion, Herleitung von Spannungskonzentrationsfaktoren)</li> <li>• Energiemethoden, Anwendung auf statisch unbestimmte Systeme</li> <li>• Kerbspannungen (Formzahlen, Kerbwirkung bei variabler Beanspruchung, Lebensdauervorhersage)</li> <li>• Lebensdaueranalyse mit dem Spannungskonzept (Spannungs-Wöhlerkurve, Basquin Beziehungen, Berücksichtigung von Mittelspannungen, Haigh-Diagramm)</li> <li>• Lebensdaueranalyse mit dem Dehnungskonzept (Dehnungs-Wöhlerkurve, Coffin-Manson Beziehungen, Berücksichtigung von Mittelspannungen, Mehrachsigkeit, Schädigungskennwerte, Beispiel aus dem Turbinenbau)</li> <li>• Grundlagen der Kristallplastizität</li> </ul>					

#### 4.3. Studienjahr

	<p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung FEM in der Festigkeitslehre:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Finite-Element-Methode (Direkte Methode, FEM in der Stabstatik, Elastischer Zugstab, Wärmeleitung im Stab, FEM für das Fachwerk, Netzgenerierung und Adaptivität, Galerkin Verfahren für den Zugstab)</li> <li>• Finite-Element Anwendungen (CAE-Erstellung von Geometrien, Erstellung von Finite-Element-Netzen, Durchführung von Finite-Element-Rechnungen, Ergebnisverbesserung durch Auswahl geeigneter finiter Elemente, Post-Processing und Bewertung der Ergebnisse unter Berücksichtigung der analytischen Lösungen)</li> <li>• Implementierung in MATLAB (Pre-Processing einfacher geometrischer Strukturen, Aufstellen und Lösen des Gleichungssystems, Post-Processing, wie Verschiebungs-, Dehnungs- und Spannungs-Darstellung)</li> </ul>								
5	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Grundlagen der Festigkeitslehre und Betriebsfestigkeit und können die zugehörigen Inhalte erläutern. Sie können insbesondere Berechnungsmethoden für Dauerfestigkeit und Materialermüdung wiedergeben und anwenden, die Grundgleichungen der Elastizitätstheorie für dreidimensionale Körper (dreidimensionale Spannungs- und Verzerrungszustände, dreidimensionales Elastizitätsgesetz, kinematische sowie statische Feldgleichungen) aufstellen und Grundkenntnisse der Kristallplastizität für Metalle darlegen. Sie sind darüber hinaus in der Lage, die methodischen Grundlagen der Finiten Elemente-Methode anhand einfacher Stabtragwerke darzustellen. Des Weiteren können sie in der begleitenden Übung ein FEM-Programm in MATLAB entwickeln und praxisrelevante Beispiele behandeln.</p>								
6	<p><b>Prüfungsleistung:</b></p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)      <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)      <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">zu</th> <th style="width: 60%;">Prüfungsform</th> <th style="width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th> <th style="width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a) - b)</td> <td>Klausur oder mündliche Prüfung</td> <td>180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table> <p>In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen die zugrundeliegenden Elementarprozesse erläutern sowie geeignete Verfahren und Apparate auswählen und grundlegend auslegen.</p>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote						
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 Minuten oder 45 - 60 Minuten	100%						
7	<p><b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b></p> <p>keine / none</p>								
8	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b></p> <p>keine / none</p>								
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b></p> <p>Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.</p>								
10	<p><b>Gewichtung für Gesamtnote:</b></p> <p>Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).</p>								

*4 3. Studienjahr*

11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Maschinenbau, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Univ.-Prof. Dr.-Ing. Richard Ostwald
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>

#### 4.7.9 Umweltschutz und Sicherheitstechnik

<b>Umweltschutz und Sicherheitstechnik</b>						
Environmental and safety technology						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
M.104.4335	240	8	5. Semester	Wintersemester	1	de
<b>1 Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>			Lehr- form	Kontakt- zeit (h)	Selbst- studium (h)
a)	L.104.32263 Grundlagen des fertigungsin- tegrierten Umweltschutzes			V3, WS	45	75
b)	L.104.32273 Sicherheitstechnik -management			V2 Ü1, WS	45	75
<b>2 Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>	keine					
<b>3 Teilnahmevoraussetzungen:</b>	Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester ab- zuschließenden Module.					

4	<p><b>Inhalte:</b></p> <p><i>Inhalte der Lehrveranstaltung Grundlagen des fertigungsintegrierten Umweltschutzes:</i></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Einführung<ul style="list-style-type: none"><li>• Umweltsituation. Nahrung und Nahrungskette.</li><li>• Instrumente der staatlichen Lenkung. Entwicklung der Umweltpolitik.</li><li>• Aufgaben der umweltintegrierten Produktion.</li></ul></li><li>2. Wasser und Abwasser<ul style="list-style-type: none"><li>• Bedeutung des Wassers. Gewässerschutz</li><li>• Verfahren zur Reinigung kommunaler und industrieller Abwässer.</li></ul></li><li>3. Reinhaltung der Luft<ul style="list-style-type: none"><li>• Aufbau der Atmosphäre. Treibhauseffekt.</li><li>• Rauchgasreinigung. Staubabscheidung. Abluftreinigung.</li></ul></li><li>4. Feinstaubabscheidung aus Holzfeuerungsanlagen<ul style="list-style-type: none"><li>• Abscheider und deren Funktion</li><li>• Stand der Technik</li><li>• Filtercharakterisierung</li></ul></li><li>5. Abfallwirtschaft<ul style="list-style-type: none"><li>• Abfallarten und Entsorgungswege. Verpackungen.</li><li>• Kompostieren. Deponieren. Thermische Verwertung.</li></ul></li><li>6. Gefahrstoffe und Sicherheit<ul style="list-style-type: none"><li>• Informationsgrundlagen Sicherheitsdatenblatt und Betriebsanweisung.</li><li>• Lagerung von Gefahrstoffen.</li><li>• Abfall-, Gefahrgut- und Gefahrstoffmanagement.</li><li>• Gewässer- und Immissionsschutz.</li><li>• Arbeits- und Anlagensicherheit.</li></ul></li><li>7. Umweltmanagementsysteme nach EMAS und DIN EN ISO 14001<ul style="list-style-type: none"><li>• Entwurf einer Umweltpolitik und Durchführung von Umweltprüfungen.</li><li>• Festlegung eines Umweltprogramms und des Managementsystems im Umwelthandbuch.</li><li>• Interne Audits, Management-Reviews und Zertifizierung bzw. Validierung.</li></ul></li><li>8. Regenerative Energie<ul style="list-style-type: none"><li>• Überblick, Vor- und Nachteile</li></ul></li></ol>
---	---

#### 4 3. Studienjahr

*Inhalte der Lehrveranstaltung Sicherheitstechnik und -management:*  
Teil 1: Sicherheitsmanagement

1. Gefahrenfelder und Risikowahrnehmung in der gesellschaftlichen Entwicklung
2. Rechtliche und sonstige Rahmenbedingungen
3. Schutz der Mitwelt
4. Organisation der Anlagensicherheit in einem Unternehmen
5. Bedeutung der Unternehmenskultur
6. Arbeitsschutz
7. Baulicher Brandschutz
8. Faktor Mensch, Wissensmanagement
9. Methodische Kompetenz der Risikobewertung
10. Krisenmanagement

Teil 2: Verfahrenstechnische Methoden der Anlagen- und Prozess-Sicherheit

1. Methoden der Risiko- und Gefahrenanalyse
2. Sicherheitsbarrieren / inhärente Sicherheit
3. Explosionsschutz bei Gasen und Stäuben, Elektrostatik
4. Identifizierung von und Umgang mit thermisch instabilen Stoffen
5. Sicherheit chemischer Reaktionen
6. Absicherung mit PLT-Maßnahmen
7. Schutzmaßnahme Druckentlastung
8. Bewertung der Auswirkung von Energie- und Stofffreisetzungen

**5 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:**

Die Studierenden können die wichtigen Inhalte der einschlägigen Normen im Bereich betrieblicher Umweltschutz und –management wiedergeben und auf konkrete Fragestellungen anwenden. Die Studierenden kennen die wichtigen Verfahren im Bereich der umweltintegrierten Produktion. Sie kennen die Stellung und Tätigkeitsfelder der Betriebsbeauftragten für Immissions-, Gewässer- und Strahlenschutz sowie zur Abfallwirtschaft und zum Gefahrstoff-/gutmanagement. Die Studierenden sind in der Lage, die Notwendigkeit von Aktionen im betrieblichen prozess- und produktbezogenen Umweltschutz in konkreten Fällen einzuschätzen und zu bewerten, Verfahren der umweltintegrierten Produktion mit Blick auf Abwasser- und Abluftreinigung sowie Abfallbehandlung oder Energieeffizienz sinnvoll auszuwählen. Sie sind darüber hinaus in der Lage, in exemplarischen Gebieten des fertigungsintegrierten Umweltschutzes (z.B. Sicherheitstechnik, Sicherheitsmanagement) die relevanten Zusammenhänge zu erläutern sowie die erlernten Methoden auf entsprechende Problemstellungen anzuwenden.

**6 Prüfungsleistung:**

Modulabschlussprüfung (MAP)      Modulprüfung (MP)      Modulteilprüfungen (MTP)

zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote
a) - b)	Klausur oder mündliche Prüfung	180 - 240 min oder 45 - 60 min	100%

In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen auswählen und grundlegend auslegen.

*4 3. Studienjahr*

7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b> keine / none
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b> keine / none
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b> Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b> Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b> Bachelorstudiengang Maschinenbau, Bachelorstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen Studienrichtung Maschinenbau
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b> Dr.-Ing. Stefan Rüsenberg, Kirsten Gratzfeld, Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>

#### 4.7.10 Aktuelle Themen des Maschinenbaus

<b>Aktuelle Themen des Maschinenbaus</b>							
Current topics in Mechanical Engineering							
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:	
M.104.4704	240	8	5.-6. Semester	Sommer- / Wintersemester	2	de	
1	<b>Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>			Lehr-form	Kontakt-zeit (h)	Selbst-studium (h)	Status (P/WP)
a)	Es sind zwei Veranstaltungen aus dem nachfolgenden Katalog zu wählen.						
2	<b>Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b> Es sind zwei Veranstaltungen aus dem nachfolgenden Katalog zu wählen. Hinweis: Derzeit werden noch keine Veranstaltungen in diesem Modul angeboten.						
3	<b>Teilnahmevoraussetzungen:</b> Zwingend: Erfolgreicher Abschluss der nach Studienverlaufsplan im 1. und 2. Fachsemester abzuschließenden Module.						
4	<b>Inhalte:</b>						
5	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b> Die Studierenden bekommen Einblicke in ausgewählte, aktuelle Themen aus der Industrie. Dabei lernen sie, sich im industriellen Umfeld zu orientieren und sich in die Strukturen eines Unternehmens einzugliedern. Sie erfahren, welche Themen aktuell und zukünftig in Forschung und Industrie Relevanz haben und lernen Prozesse und Verfahren kennen, welche angewendet werden, um Herausforderungen mit technischem Sachverstand praxisnah zu lösen.						

4 3. Studienjahr

6	<b>Prüfungsleistung:</b>											
	<input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP)	<input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP)	<input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>zu</th><th><b>Prüfungsform</b></th><th><b>Dauer bzw. Umfang</b></th><th><b>Gewichtung für die Modulnote</b></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a)</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>				zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>	a)			
zu	<b>Prüfungsform</b>	<b>Dauer bzw. Umfang</b>	<b>Gewichtung für die Modulnote</b>									
a)												
	<p>In der Prüfung sollen die Studierenden exemplarische Problemstellungen behandeln und grundlegend auslegen.</p> <p>Die bzw. der jeweilige Lehrende setzt fest, wie die Studienleistung konkret zu erbringen ist. Dies wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit von der bzw. dem jeweiligen Lehrenden und im Campus Management System der Universität Paderborn oder in sonstiger geeigneter Weise bekannt gegeben.</p>											
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>											
	keine / none											
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>											
	keine / none											
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>											
	Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn die Modulteilprüfungen bestanden sind.											
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>											
	Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).											
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>											
	keine											
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b>											
	Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid											
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>											

# 5 Abschlussmodul

<b>Abschlussmodul</b>						
Bachelor Thesis						
Modulnummer:	Workload (h):	LP:	Studiensem.:	Turnus:	Dauer (in Sem.):	Sprache:
A.104.4020	450	15	6. Semester	Sommer- / Wintersemester	1	de
<b>1 Modulstruktur:</b>						
	<b>Lehrveranstaltung</b>			Lehr-form	Kontakt-zeit (h)	Selbst-studium (h)
a)	Schriftliche Bachelorarbeit				40	320
b)	Mündliche Verteidigung				15	75
<b>2 Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>						
keine						
<b>3 Teilnahmevoraussetzungen:</b>						
Zwingend: Alle Prüfungen der ersten beiden Studienjahre müssen abgeschlossen sein.						
<b>4 Inhalte:</b>						
Die Inhalte und die Aufgabenstellung der Bachelorarbeit werden von der oder dem Erstprüfenden festgelegt und dem Studierenden vor Beginn der Arbeit schriftlich ausgehändigt.						
<b>5 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen:</b>						
Mit der Bachelorarbeit hat die Absolventin bzw. der Absolvent gezeigt, dass sie bzw. er die Fähigkeit besitzt, innerhalb einer bestimmten Frist ein Problem der Verfahrenstechnik, des Maschinenbaus oder der technischen Chemie nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. In der Arbeit sind im Zuge des Studiums erworbene Kompetenzen, insbesondere fachlich-methodische Kompetenzen und gegebenenfalls fachübergreifende Kompetenzen, von der Absolventin bzw. vom Absolventen eingesetzt worden. Spezifische Schlüsselkompetenzen:						

## 5 Abschlussmodul

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenständige Projektarbeit unter Zeitdruck</li> <li>• Problemlösungskompetenz</li> <li>• Projektmanagement</li> <li>• Umgang mit Literatur</li> <li>• Einsatz von Präsentationsmitteln, -techniken sowie Rhetorik</li> <li>• Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit</li> </ul>												
6	<b>Prüfungsleistung:</b>	<input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)												
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center; width: 10%;">zu</th><th style="text-align: center; width: 60%;">Prüfungsform</th><th style="text-align: center; width: 20%;">Dauer bzw. Umfang</th><th style="text-align: center; width: 20%;">Gewichtung für die Modulnote</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">a)</td><td>Schriftliche Bachelorarbeit</td><td style="text-align: center;">max. 100 Seiten</td><td style="text-align: center;">4/5</td></tr> <tr> <td style="text-align: center;">b)</td><td>Mündliche Verteidigung</td><td style="text-align: center;">30-45 Minuten</td><td style="text-align: center;">1/5</td></tr> </tbody> </table>	zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote	a)	Schriftliche Bachelorarbeit	max. 100 Seiten	4/5	b)	Mündliche Verteidigung	30-45 Minuten	1/5	
zu	Prüfungsform	Dauer bzw. Umfang	Gewichtung für die Modulnote											
a)	Schriftliche Bachelorarbeit	max. 100 Seiten	4/5											
b)	Mündliche Verteidigung	30-45 Minuten	1/5											
7	<b>Studienleistung / qualifizierte Teilnahme:</b>	keine / none												
8	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen:</b>	keine / none												
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>	Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt, wenn alle Modulteilprüfungen bestanden sind.												
10	<b>Gewichtung für Gesamtnote:</b>	Das Modul wird mit der Anzahl seiner Leistungspunkte gewichtet (Faktor: 1).												
11	<b>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen:</b>	keine												
12	<b>Modulbeauftragte/r:</b>	Prof. Dr. Hans-Joachim Schmid												
13	<b>Sonstige Hinweise:</b>													

# **6 Englischsprachiges Lehrangebot:**

## **6.1 Englischsprachige Module**

Keine Module in englischer Sprache im Handbuch vorhanden.

## **6.2 Englischsprachige Lehrveranstaltungen**

Keine Lehrveranstaltungen in englischer Sprache im Handbuch vorhanden.

Erzeugt am 3. Juli 2025 um 10:09.