

### 3 Pflichtmodule Grundstudium

#### 3.1 Mathematik 1

<b>Mathematik 1 für Maschinenbauer</b>						
<b>Nummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>	
M.105.9411	210 h	7	1. Sem.	Jedes Jahr, WS	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Mathematik 1 für Maschinenbauer		L.105.94101	V4 Ü2, WS	90 h	120 h
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können die Konzepte der Vektorrechnung erläutern und in praktischen Beispielen anwenden. Sie können Funktionen differenzieren und integrieren, und beherrschen den Zusammenhang zwischen Differentiation und Integration. Die Studierenden können mit linearen Gleichungssystemen umgehen. Sie kennen auch einige numerische Lösungsmethoden.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Vektorrechnung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Winkel und Länge</li> <li>• Skalar und Kreuzprodukt</li> </ul> Differenzial- und Integralrechnung in einer Variablen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Differentiationsregeln</li> <li>• Grenzwertberechnung mit Hilfe der Ableitung</li> <li>• Riemannintegral</li> <li>• Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung</li> </ul> Lineare Algebra <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Gleichungssysteme und Lösungsverfahren</li> <li>• Matrizen</li> <li>• Determinante</li> </ul> Numerische Verfahren <ul style="list-style-type: none"> <li>• LU-Zerlegung</li> <li>• Quadraturverfahren</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 250-350 TN, Übung 25-40 TN					
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen					
<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> -					
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden Aufgaben zu den in der Vorlesung vermittelten Inhalten lösen, sowie mathematische Begriffe erläutern. Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen.					
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. R. Mahnken					

### 3.2 Mathematik 2

Mathematik 2 für Maschinenbauer						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M.105.9412	210 h	7	1. Sem.	Jedes Jahr, WS		1 Semester
1	Lehrveranstaltung		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium
	Mathematik 2 für Maschinenbauer		L.105.94102	V4 Ü2, WS	90 h	120 h
2	<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.					
3	<b>Inhalte</b> Differenzialrechnung in mehreren Variablen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partielle Ableitung</li> <li>• Jacobi-Matrix</li> <li>• Extremwertprobleme</li> </ul> Gewöhnliche Differenzialgleichungen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methode der Trennung der Variablen</li> <li>• Skalare lineare Differenzialgleichungen erster Ordnung</li> <li>• Homogene lineare Differenzialgleichung zweiter Ordnung mit konstanten Koeffizienten</li> </ul> Numerische Verfahren <ul style="list-style-type: none"> <li>• Newton-Verfahren für nichtlineare Gleichungssysteme</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium					
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 250-350 TN, Übung 25-40 TN					
6	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen					
7	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Mathematik 1					
8	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden Aufgaben zu den in der Vorlesung vermittelten Inhalten lösen, sowie mathematische Begriffe erläutern. Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen.					
9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -					
10	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. R. Mahnken					

### 3.3 Mathematik 3

<b>Mathematik 3 für Maschinenbauer</b>						
<b>Nummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
M.105.9420	120 h	4	3. Sem.	Jedes Wintersemester		1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Mathematik 3 für Maschinenbauer		L.105.94200	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
<b>2</b>	<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.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>					
	Integralrechnung in mehreren Variablen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methode der sukzessiven Integration</li> <li>• Substitutionsregeln für Integrale mehrerer Variablen</li> </ul> Vektoranalysis <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kurven- und Flächenintegrale</li> <li>• Vektorfelder, Divergenz, Rotation, Gradient</li> <li>• Gauß'scher Integralsatz</li> </ul> Lineare Differenzialgleichungssysteme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentalsysteme</li> <li>• Lösung von Systemen mit konstanten Koeffizienten durch Lösung der zugehörigen Eigenwertprobleme</li> <li>• Methode der Variation der Konstanten</li> <li>• Laplace-Transformation</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b>					
	Vorlesungen, Übungen, Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b>					
	Vorlesung 250-350 TN, Übung 25-40 TN					
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)					
	Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen, Diplom Maschinenbau					
<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b>					
	Mathematik 1 und Mathematik 2					
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b>					
	In der Prüfung sollen die Studierenden Aufgaben zu den in der Vorlesung vermittelten Inhalten lösen, sowie mathematische Begriffe erläutern. Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen.					
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b>					
	-					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b>					
	Prof. Dr. R. Mahnken					

### 3.4 Technische Mechanik 1, 2

Technische Mechanik 1, 2 (FAM)						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.104.1104	330 h	11	1.-2. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Technische Mechanik 1		L.104.13110	V3 Ü2, WS	75 h	105 h
	Technische Mechanik 2		L.104.13120	V2 Ü2, SS	60 h	90 h
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden kennen die Grundlagen der Statik und der Festigkeitslehre und können die Methoden der Statik und der Festigkeitslehre auf technische Problemstellungen anwenden. Sie können Auflagerreaktionen, Gelenkkräfte und Schnittgrößen von statisch bestimmten und statisch unbestimmten ebenen oder räumlichen Bauteilen ermitteln. Ferner sind sie in der Lage, von solchen Bauteilen Spannungen und Verformungen zu bestimmen, einen Festigkeitsnachweis durchzuführen und einfache Stabilitätsprobleme zu analysieren. Außerdem können die Studierenden die Grundlagen der Kontaktmechanik mit und ohne Reibung auf reale Strukturen anwenden.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> Technische Mechanik 1 (Statik) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ebene Statik starrer Körper: Kräftesysteme, Gleichgewicht; Ebene Tragwerke/Maschinenteile; Schnittgrößen; Mehrteilige ebene Tragwerke; Fachwerke</li> <li>• Räumliche Statik starrer Körper: Kräfte und Momente im Raum; Räumliche Tragwerke</li> <li>• Schwerpunkt von Körpern und Flächen</li> <li>• Reibung: Haftreibung, Gleitreibung; Seilreibung</li> </ul> Technische Mechanik 2 (Statik) <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>• Knickung</li> <li>• Formänderungsarbeit, elastische Energie</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Tutorien, Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 150-200 TN, Übung 40-50 TN, Tutorium 15-20 TN					
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen, Bachelor Informatik, Bachelor Lehramt für Berufskollegs mit der beruflichen Fachrichtung Maschinenbautechnik					
<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> -					
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden die grundlegenden Methoden der Statik und der Festigkeitslehre auf technische Problemstellungen anwenden. Das Modul wird mit einer gemeinsamen Klausur mit einer Dauer von 4 Stunden über beide Lehrveranstaltungen abgeschlossen.					
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. H. A. Richard					

### 3.5 Allgemeine Chemie für Chemieingenieurwesen

Allgemeine Chemie für Chemieingenieurwesen						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.032.8221	300 h	10	1. Sem.	Jedes Jahr	1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Allgemeine Chemie		L.032.12000	V4 Ü2, WS	90 h	120 h
	Allgemeine Chemie – Praktikum für Chemieingenieurwesen		L.032.82070	P3, WS	45 h	45 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> 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 selbständig im chemischen Labor arbeiten, Sicherheitsregeln beachten, Versuche kritisch analysieren und die Ergebnisse diskutieren. Durch die Arbeit in Gruppen wird die Teamfähigkeit weiterentwickelt.					
3	<b>Inhalte</b> Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Atombau, Periodensystem der Elemente</li> <li>• Die chemische Bindung</li> <li>• Feststoffe, Gase, Flüssigkeiten</li> <li>• Chemische Energetik und Gleichgewichte, Reaktionskinetik • Säure-Base-Reaktionen</li> <li>• Elektrochemie</li> </ul> Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung der in Vorlesung und Übung gewonnenen Erkenntnisse durch Laborexperimente, exemplarische Versuche aus dem Katalog für Studierende der Chemie, physikalisch-chemische Grundlagen, Anorganische Präparate, Organische Präparate.</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Das Modul umfasst Vorlesungen und Übungen, Praktika, Anfertigung von Protokollen sowie Selbststudium.					
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 50-100 TN, Übung 25-30 TN					
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Keine					
7	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Keine					
8	<b>Prüfungsformen</b> Die Veranstaltung Allgemeine Chemie wird mit einer Klausur (Umfang 3,5-4 h) abgeschlossen. In der Prüfung sollen die Studierenden chemische Probleme erkennen, diese in Bezug zum Vorlesungsstoff setzen, mathematisch formulieren und lösen. Die Leistungen im Praktikum werden anhand von studienbegleitenden Prüfungsleistungen im Rahmen eines Kolloquiums und Versuchsprotokollen je Versuch bewertet.					
9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> Es sind keine Vorleistungen erforderlich.					
10	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. H.-J. Schmid					

### 3.6 Experimentalphysik für Chemieingenieurwesen

Experimentalphysik						
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.128.8150	330 h	11	1./2. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Experimentalphysik 1		L.128.81000	V3 Ü1, WS	60 h	90 h
	Experimentalphysik 2 für CIW		L.128.82000	V1 Ü1, SS	30 h	30 h
	Physikalisches Praktikum für CIW		L.128.83105 + L.128.83106	P4, WS+SS	60 h	60 h
2	<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 mathematischen 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.					
3	<b>Inhalte</b> Experimentalphysik 1: <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> Experimentalphysik 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetismus, Optik</li> </ul> Physikalisches Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aus einem Pool von Versuchen müssen 8 Versuche ausgewählt werden. Die zur Auswahl stehenden Versuche sind Mechanik (M6, S3, S5), Elektrizität (E4, E8), Magnetismus (E3, E3), Optik (O2+O5, O3+O4), Quanten (A2+A4, A3+A8).</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Das Modul umfasst Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium.					
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 50-100 TN, Übung 25-30 TN					
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Keine					
7	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Keine					
8	<b>Prüfungsformen</b> Die Veranstaltungen Experimentalphysik 1 und 2 werden mit einer gemeinsamen Klausur (Umfang 3,5-4 h) abgeschlossen. In der Prüfung sollen die Studierenden physikalische Probleme erkennen, diese in Bezug zum Vorlesungsstoff setzen, mathematisch formulieren und lösen. Die Leistungen im Praktikum werden anhand von studienbegleitenden Prüfungsleistungen im Rahmen eines Kolloquiums und Versuchsprotokollen je Versuch bewertet.					
9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> Es sind keine Vorleistungen erforderlich.					
10	<b>Modulbeauftragter</b>					



### 3.7 Anorganische Chemie für CIW

Anorganische Chemie für CIW						
Modulnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M.032.8236	120 h	4	4. Sem.	Jedes Sommersemester		1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Anorganische Chemie 1		L.032.82090	V2 Ü1, SS	45 h	75h
2	<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.					
3	<b>Inhalte</b> <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>					
4	<b>Lehrformen</b> Das Modul umfasst Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium.					
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 150-200 TN, Übung 25-40 TN					
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelorstudium Chemie, Bachelorstudiengänge Lehramt Chemie					
7	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Allgemeine Chemie für Chemieingenieurwesen					
8	<b>Prüfungsformen</b> Das Modul wird mit einer Klausur (Umfang 1,5-2 h) oder mündlichen Prüfung (Umfang 30-45 Min.) abgeschlossen. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt. Die Bekanntmachungen erfolgen in der Regel in den Veranstaltungskommentaren, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche.					
9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> Es sind keine Vorleistungen erforderlich.					
10	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. H.-J. Schmid					



### 3.8 Werkstoffkunde

Werkstoffkunde						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.104.1106	360 h	12	2.-3. Sem.	Jedes Jahr	2 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Werkstoffkunde 1		L.104.23110	V3 Ü1, SS	60 h	105 h
	Werkstoffkunde 2		L.104.23120	V3 Ü1, WS	60 h	105 h
	Grundpraktikum Werkstofftechnik		L.104.21555	P1, SS,WS	15 h	15 h
2	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>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 u./o. mündlich zu formulieren. Sie können Werkstoffbezeichnungen lesen und interpretieren und sind in der Lage, daraus resultierende Eigenschaften sowie Verwendungsmöglichkeiten der Werkstoffe abzuleiten.</p> <p>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.</p>					
3	<p><b>Inhalte</b></p> <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>					
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesungen, Übungen, Praktika, Selbststudium</p>					
5	<p><b>Gruppengröße</b></p> <p>Vorlesung: 150 – 600 TN, Übung: 150 - 600 TN in mehreren Gruppen, Praktikum 8 -20 TN in mehreren Gruppen</p>					
6	<p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)</p> <p>Bachelor Maschinenbau</p>					
7	<p><b>Empfohlene Vorkenntnisse</b></p> <p>Grundlagen aus den Einführungsvorlesungen „Chemie“ und „Physik“</p>					
8	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <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 Werk-</p>					

	stoffen für einen bestimmten Anwendungszweck begründen können. Das Modul wird mit einer 3,5-stündigen Klausur abgeschlossen.
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> Voraussetzung für die Teilnahme an der Prüfung ist das Testat für das Grundpraktikum Werkstofftechnik
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. M. Schaper

### 3.9 Anwendungsgrundlagen für Chemieingenieurwesen

Anwendungsgrundlagen für CIW						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M.104.1191	180 h	6	2./ 3. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium
	Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung		L.104.32120	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
	Kostenrechnung in der Verfahrens- und Kunststofftechnik		L.104.41120	V1 Ü0,5, WS	22,5 h	37,5 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> Die Studierenden können wichtige Verfahrensgruppen benennen und unterscheiden. Sie können die Funktionsweise wichtiger Verfahren und Apparate der mechanischen, thermischen, chemischen, biologischen und Kunststoff-Verfahrenstechnik wiedergeben und erklären. Ferner sind die Studierenden in der Lage, einfache Berechnungen im Bereich mechanische Verfahrenstechnik, Partikelgrößenverteilung, Wärmeübertragung und Kunststoffverarbeitung durchzuführen. Die Studierenden können die Prinzipien der Kostenrechnung benennen und verstehen sowie auf einfache Probleme der Verfahrens- und Kunststofftechnik anwenden.					
3	<b>Inhalte</b> <b>Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung:</b> Teil 1: Grundlagen der Verfahrenstechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung – Begriffsdefinition</li> <li>• Bilanzierung</li> <li>• Mechanische Verfahrenstechnik</li> <li>• Thermische Verfahrenstechnik</li> <li>• Chemische Verfahrenstechnik</li> <li>• Biologische Verfahrenstechnik</li> <li>• Verfahrenstechnik am Beispiel eines vollständigen Produktionsprozesses</li> </ul> Teil 2: Grundlagen der Kunststoffverarbeitung <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> <b>Kostenrechnung in der Verfahrens- und Kunststofftechnik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Innerbetriebliche Kosten- und Leistungsrechnung</li> <li>• Produktkostenkalkulation</li> <li>• Investitionsrechnung</li> <li>• Bilanzen und GuV auf Unternehmensebene</li> <li>• Verbesserungsmaßnahmen</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Das Modul umfasst Vorlesungen, Übungen, Praktika sowie Selbststudium.					
5	<b>Gruppengröße</b> 1) Teil 1: Vorlesung 150-200 TN, Übung 25-40 TN Teil 2: Vorlesung 150-200 TN, Übung 150-200 TN, Praktikum 15 TN 2) Vorlesung 30 TN, Übung 30 TN					
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Keine					

<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> 1) keine 2) Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> Die Studierenden sollen in einer schriftlichen Modulabschlussklausur (Dauer 3 h) Grundkenntnisse der verschiedenen Verfahren zeigen, Bilanzierungsaufgaben lösen und stark vereinfachte Berechnung im Bereich der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik durchführen.
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> Es sind keine Vorleistungen erforderlich.
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. H.-J. Schmid

### 3.10 Verfahrenstechnisches Praktikum

Verfahrenstechnisches Praktikum						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.104.1180	150 h	5	3. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Verfahrenstechnisches Praktikum für Chemieingenieurwesen		L.104.32511	P3, WS	45 h	105 h
<b>2</b>	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden können sich in verfahrenstechnische Grundprobleme anhand von Praktikumsunterlagen und Literaturhinweisen selbständig einarbeiten. Sie können die entsprechenden Versuche unter Anleitung durchführen, die Resultate selbständig 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.</p>					
<b>3</b>	<p>Inhalte</p> <p>Verfahrenstechnisches Praktikum:</p> <p>Aus einem Pool von Versuchen müssen 7 Versuche ausgewählt werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Phasengleichgewicht <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erstellung des Siedegleichgewichtes eines binären Gemisches</li> </ul> </li> <li>2. Rektifikation <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung des Kolonnenwirkungsgrades</li> </ul> </li> <li>3. Fluidodynamik in Füllkörperkolonnen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestimmung von Druckverlust und Flüssigkeitsinhalt</li> </ul> </li> <li>4. Zerkleinerung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantitativer Vergleich der Zerkleinerungswirkung verschiedener Zerkleinerungsmaschinen</li> </ul> </li> <li>5. Scherversuch <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung eines Silos für Kalkmehl durch Charakterisierung des Fließverhaltens</li> </ul> </li> <li>6. Filtration <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslegung eines Filters zum Trennen von Feststoff und Flüssigkeit</li> </ul> </li> <li>7. Partikelgrößenanalyse mittels Laserbeugung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzung eines modernen hochauflösenden Verfahrens zur Bestimmung einer Partikelgrößenverteilung</li> </ul> </li> <li>8. Bierherstellung</li> <li>9. Wirbelschicht</li> <li>10. Ultrafiltration <ul style="list-style-type: none"> <li>• Abtrennung nanoskaliger Teilchen aus Suspensionen mittels Membrantechnologie</li> </ul> </li> <li>11. Druck- und Temperaturmessung</li> </ol>					
<b>4</b>	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Das Modul umfasst Praktikum sowie Selbststudium.</p>					
<b>5</b>	<p><b>Gruppengröße</b></p> <p>Praktikum 10-20 TN</p>					
<b>6</b>	<p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)</p> <p>Keine</p>					
<b>7</b>	<p><b>Empfohlene Vorkenntnisse</b></p> <p>Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Kunststoffverarbeitung</p>					
<b>8</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Die Leistungen in diesem Modul werden anhand von studienbegleitenden Prüfungsleistungen je Versuch in Form eines Vorkolloquiums, Protokollbeurteilung, Nachkolloquium zur Versuchsauswertung bewertet.</p>					
<b>9</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>Vorbereitung auf die Praktika und Wissensabfrage, Anfertigung und Testierung von Versuchsprotokollen.</p>					
<b>10</b>	<p><b>Modulbeauftragter</b></p> <p>Prof. Dr. H.-J. Schmid</p>					

### 3.11 Technische Darstellung

Technische Darstellung						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.104.1102	150 h	5	3. Sem.	Jedes Jahr, WS	1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Technische Darstellung		L.104.14110	V2 Ü2, WS	60 h	90 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Fachliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, <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> </ul> <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> 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.					
3	<b>Inhalte</b> Darstellen und Bemaßen (Grundlagen), Behandlung typischer Maschinenelemente, Technische Oberflächenangaben, Maßtoleranzen und Passungen, Form- und Lagetoleranzen, Technische Dokumente wie Zeichnungen und Stücklisten					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium					
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 450 – 500, Übung: 20 - 30					
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen					
7	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> -					
8	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung 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. Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen.					
9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -					
10	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. D. Zimmer					

### 3.12 Maschinenelemente Grundlagen

Maschinenelemente – Grundlagen						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M.104.1103	150 h	5	4. Sem.	Jedes Jahr, SS		1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Maschinenelemente – Grundlagen		L.104.14120	V2 Ü2, SS	60 h	90 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Fachliche Kompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, <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> </ul> <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> Die Studierenden sind in der Lage, konstruktive Aufgaben zu lösen und die Ergebnisse zu dokumentieren.					
3	<b>Inhalte</b> Markt und Produkt, Konstruktionsprozess, Grundlagen der Gestaltung, Grundlagen der Berechnung, Dichtungen, Federn.					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium					
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung: 450 – 500, Übung: 20 – 30					
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen					
7	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Technische Darstellung					
8	<b>Prüfungsformen</b> Das Modul wird durch eine zweistündige Klausur abgeschlossen. Dabei sollen die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionsaufgaben lösen und die Ergebnisse dokumentieren,</li> <li>• die Funktionsweise von tragenden Strukturen, Lagerungen, Achsen, Wellen, Dichtungen und Federn erläutern,</li> </ul> für exemplarische Aufgabenstellungen das generelle Vorgehen bei der Berechnung von Bauteilen erläutern und auf exemplarische Aufgabenstellungen anwenden sowie Federn beanspruchungs- und funktionsgerecht dimensionieren.					
9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -					
10	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. D. Zimmer					

### 3.13 Elektrotechnik

Elektrotechnik						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M.048.7287	120 h	4	3. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium
	Grundlagen der Elektrotechnik		L.048.70014	V2 Ü1, WS	45 h	75 h
2	<p>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</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>					
3	<p><b>Inhalte</b></p> <p>Grundlagen der Elektrotechnik</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>					
4	<p><b>Lehrformen</b></p> <p>Vorlesungen, Übungen, messtechnische Praktika, Selbststudium</p>					
5	<p><b>Gruppengröße</b></p> <p>Vorlesung max. 400 TN, Übung 25-40 TN, Praktikum in Kleingruppen 5-10 TN</p>					
6	<p><b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)</p>					
7	<p><b>Empfohlene Vorkenntnisse</b></p> <p>Grundkenntnisse in Mathematik und Physik</p>					
8	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Eine Klausuren mit einem Umfang von 1,5 h.</p>					
9	<p><b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b></p> <p>-</p>					
10	<p><b>Modulbeauftragter</b></p> <p>Prof. Dr. W. Sextro</p>					



### 3.14 Thermodynamik 1

Thermodynamik 1					
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
M.104.1160	150 h	5	3. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
1	Lehrveranstaltung	LV-Nr.	Lehrformen, Semester	Kontaktzeit	Selbststudium
	Thermodynamik 1	L.104.33110	V2 Ü2, WS	60 h	90 h
2	<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 Wärmekraftmaschinen und anderen Apparaten zur Energieumwandlung.				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Definitionen</li> <li>• Das ideale Gas als Modellfluid</li> <li>• Das Prinzip der Energieerhaltung, der 1. Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>• Dissipative Effekte</li> <li>• Der 2. Hauptsatz der Thermodynamik</li> <li>• Energie, Exergie und Anergie</li> <li>• Wirkungsgrade realer Prozesse</li> <li>• Eigenschaften realer Fluide</li> <li>• Zustandsgleichungen</li> <li>• Typische Diagramme</li> <li>• Kreisprozesse (Joule-Prozess, Clausius-Rankine-Prozess, Stirling-Prozess)</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium				
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 500-650, Übung 50 TN				
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen				
7	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Grundkenntnisse in Mathematik und Physik				
8	<b>Prüfungsformen</b> Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2,5 Stunden abgeschlossen. In der Klausur sollen die Studierenden die Zustände von Systemen durch die Zustandsgrößen charakterisieren und Zustandsänderungen mathematisch beschreiben und in Diagrammen darstellen.				
9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -				
10	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. J. Vrabec				

### 3.15 Thermodynamik 2

Thermodynamik 2						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.104.1161	150 h	5	4. Sem.	Jedes Sommersemester	1 Semester	
1	<b>Lehrveranstaltung</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Thermodynamik 2		L.104.33120	V2 Ü1, SS	45 h	105 h
2	<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	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linksläufige Kreisprozesse</li> <li>• Strömungsprozesse</li> <li>• Thermodynamische Eigenschaften einfacher Mischungen</li> <li>• Feuchte Luft (<math>h_1+x,x</math>-Diagramm)</li> <li>• Energetik chemischer Reaktionen</li> </ul>					
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium					
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 200-300, Übung 50 TN					
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen					
7	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Grundkenntnisse in Mathematik, Physik, Thermodynamik 1					
8	<b>Prüfungsformen</b> Das Modul wird mit einer Klausur mit einer Dauer von 2 Stunden abgeschlossen. In der Klausur sollen die Studierenden die Zustände von Systemen durch die Zustandsgrößen charakterisieren und Zustandsänderungen mathematisch beschreiben und in Diagrammen darstellen.					
9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -					
10	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. J. Vrabec					

### 3.16 Systemtechnik

<b>Systemtechnik</b>						
<b>Nummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Credits</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>		<b>Dauer</b>
M.104.2106	120 h	4	4. Sem.	Jedes Jahr		2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Grundlagen der Mechatronik und Systemtechnik		L.104.52121	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
<b>2</b>	<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.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Mechatronik und die Systemtechnik</li> <li>• Modellierung der physikalischen Struktur und des dynamischen Verhaltens</li> <li>• Mathematische Beschreibung dynamischer Systeme mit der Laplace-Transformation</li> <li>• Übertragungsglied, Strukturbild und Frequenzgang</li> <li>• Analyse des dynamischen Verhaltens</li> <li>• Modellbasierter Entwurf von Systemen des Maschinenbaus</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium					
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 250-300 TN, Übung 120 - 150 TN					
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Maschinenbau, Bachelor Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau, Bachelor Chemieingenieurwesen					
<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Grundkenntnisse in Mathematik, Mechanik und Elektrotechnik					
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Problemstellungen geeignete Verfahren zur Modellierung und Analyse des dynamischen Verhaltens auswählen und anwenden. Es findet eine Modulabschlussklausur mit einem Umfang von 2h statt					
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. A. Trächtler					

### 3.17 Transportphänomene für Chemieingenieurwesen

Transportphänomene						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
M.104.1182	240 h	8	4. Sem.	Jedes Sommersemester		1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Wärmeübertragung		L.104.31110	V1 Ü0,5, SS	22,5 h	37,5 h
	Stoffübertragung		L.104.31120	V1 Ü0,5, SS	22,5 h	37,5 h
	Fluidmechanik		L.104.32240	V2 Ü1, SS	45 h	75 h
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b>					
	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse aus dem Bereich der Phänomene und Grundoperationen von Wärme-, Stoff- und Impulsübertragung einschließlich der Kenntnisse zur Erfassung und Beschreibung verschiedener Strömungszustände mittels universell anwendbarer Bilanzierungsmethoden.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die Parameter der Wärme-, Stoff und Impulsübertragungsprozesse zu analysieren und können das erworbene Wissen zur Optimierung von einzelnen und gekoppelten Transportvorgängen auf gegebene Problemstellungen anwenden.</p> <p>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.</p> <p>Das Modul vermittelt sowohl fachliche als auch methodische Kompetenzen.</p>					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b>					
	<p>Wärmeübertragung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energietransport, Grundphänomene und Grundbegriffe</li> <li>• Konvektiver Wärmeübergang, Wärmedurchgang, Wärmestrahlung</li> <li>• Kontinuierliche Betrachtung, Erhaltungsgesetze und Bilanzen</li> <li>• Stationäre Wärmeleitung in einer ebenen Wand mit Wärmequellen</li> <li>• Wärmeleitung in einer Wärmetauscherrippe</li> <li>• Wärmeübergang in einem Doppelrohrwärmetauscher</li> </ul> <p>Stoffübertragung:</p> <p>a) Stofftransport</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundphänomene und Grundbegriffe</li> <li>• Diffusion und Konvektion</li> <li>• Diffusion in porösen Feststoffen</li> <li>• Bilanzen</li> <li>• Vereinfachte Stofftransport-Modelle</li> <li>• Stofftransport in reagierenden Systemen</li> </ul> <p>b) Simultaner Energie- und Stofftransport</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filmkondensation bei Anwesenheit nicht kondensierender Gase</li> <li>• Turbulenter Stoff- und Wärmetransport</li> <li>• Reynolds-Analogie</li> <li>• Elemente der Dimensionsanalyse: dimensionslose Zahlen und Korrelationen</li> <li>• Ein kurzer Vergleich zwischen Wärme- und Stoffübergang</li> </ul> <p>Fluidmechanik:</p>					

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Einordnung des Fachgebietes, Bedeutung, Geschichte, Definition</li> <li>• Stoffgrößen und physikalische Eigenschaften der Fluide: Dichte, Viskosität, Grenzflächenspannung, Schallgeschwindigkeit</li> <li>• Hydro- und Aerostatik: Flüssigkeitsdruck in Kraftfeldern, Druckkraft auf Behälterwände, Auftrieb, Aerostatik</li> <li>• Strömung reibungsfreier Fluide: Stromfadentheorie, statischer und dynamischer Druck, Gasdynamik</li> <li>• Strömung mit Reibung: Erhaltungssätze; Bilanzierung als Ingenieurswerkzeug, Kontinuität, Impuls, Energie</li> <li>• Differentielle Erhaltungssätze: Navier-Stokes-Gleichungen</li> <li>• Ähnlichkeit und dimensionslose Kenngrößen</li> <li>• Strömungsarten: Kontinuumsströmung, laminare Strömung, turbulente Strömung</li> <li>• Rohrströmung: Laminar durchströmtes Rohr; Vollausbildete turbulente Strömung durch glattes und raues Rohr; Erweiterungen, Verengungen und Krümmer, Rohrverzweigungen; Nicht-kreisförmige Rohrquerschnitte</li> <li>• Grenzschichtströmungen</li> <li>• Umströmung von Körpern: Bewegung einer Partikel; Diskussion von Widerstandsbeiwerten, Automobilaerodynamik; Strömung um Tragflächen</li> <li>• Turbulenzmodellierung und numerische Strömungsberechnung: Überblick über moderne Strömungssimulationsmethoden</li> </ul>
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesungen, Übungen, Selbststudium.
5	<b>Gruppengröße</b> 150-200 TN
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen)
7	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Grundkenntnisse in Mathematik und Physik
8	<b>Prüfungsformen</b> In der Prüfung sollen die Studierenden für exemplarische Beschreibungsmethoden die zugrundeliegenden Elementarphänomene sowie ihre Zusammenhänge erläutern und geeignete Beschreibungsmethoden auswählen und adäquat einsetzen. Die Studierenden sollen einfache Probleme der Wärmeübertragung und Strömungsmechanik berechnen können. Das Modul wird mit einer Klausur im Umfang von 4 h abgeschlossen.
9	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> -
10	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. E. Kenig

### 3.18 Organische Chemie für CIW

Organische Chemie für CIW						
Nummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer	
M.032.8230	210 h	7	4. Sem.	Jedes Sommersemester	1 Semester	
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>LV-Nr.</b>	<b>Lehrformen, Semester</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>
	Organische Chemie 1		L.032.82080	V4 Ü2, SS	90 h	120 h
<b>2</b>	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> 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.					
<b>3</b>	<b>Inhalte</b> <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>• spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie</li> <li>• Kohlenhydrate</li> <li>• Aminosäuren und Peptide</li> <li>• Nucleinsäuren</li> </ul>					
<b>4</b>	<b>Lehrformen</b> Das Modul umfasst Vorlesungen und Übungen sowie Selbststudium.					
<b>5</b>	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 150-200 TN, Übung 25-40 TN					
<b>6</b>	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelorstudium Chemie, Bachelorstudiengänge Lehramt Chemie					
<b>7</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> -					
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> Das Modul wird mit einer Klausur (Umfang 3-4 h) oder mündlichen Prüfung (Umfang 30 – 45 Min.) abgeschlossen. Die jeweilige Prüfungsform wird vom Prüfungsausschuss festgelegt.					
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Teilnahme an Prüfungen bzw. die Vergabe von Kreditpunkten</b> Es sind keine Vorleistungen erforderlich.					
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Prof. Dr. H.-J. Schmid					