



# Modulhandbuch

Europäischer Bachelor-Studiengang

École Européenne d'Ingénieurs en Génie des Matériaux (EEIGM)

Verantwortliche Fakultät

Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät

Verantwortliche Fachrichtung

Fachrichtung Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Fassung vom

09.02.2021

Auf Grundlage der Studienordnung vom

Datum hier eintragen

## Inhalt

1. Übersicht über die Studienphasen und Module .....	4
2. Inhalte und (Qualifikations-)Ziele des Studiengangs.....	7
Studiengangsziele/ Lernziele.....	7
Fachspezifische Kompetenzen .....	7
Fachübergreifende Kompetenzen .....	8
Berufsfeldspezifische Kompetenzen .....	8
3. Modulbeschreibungen .....	9
Mathematik 1 .....	9
Mathematik 2 .....	10
Mathematik 3 .....	11
Physik 1 .....	12
Physik 2.....	13
Physik 3.....	15
Einführung in die Materialwissenschaft.....	16
Chemie.....	18
Statik.....	21
Elastostatik.....	22
Dynamik.....	23
Werkstoffverhalten .....	24
Praktikum I.....	26
Methodik.....	28
Einführung in die Funktionswerkstoffe.....	29
Einführung in die Metallkunde .....	30
Industriepraktikum .....	32
Organische Chemie und Biochemie (Nebenfach).....	34
Festigkeitslehre .....	36
Systementwicklungsmethodik 1.....	37
Dynamik und Kinetik.....	38
Physikalische Chemie.....	39
Mathematik 4 .....	40

---

Messtechnik und Sensorik.....	41
Mathematische Methoden der Materialphysik .....	43
Materialphysik 1 .....	44
Einführung in die Finite Elemente Methode.....	45
Fertigungstechnik .....	46
Glas und Keramik.....	47
Maschinenelemente und -konstruktion.....	49
Polymerwerkstoffe.....	50
Polymerwerkstoffe 2 – Polymerphysik und Werkstoffeigenschaften.....	55
Programmieren für Ingenieure .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
Einführung in die Materialchemie .....	57
Schlüsselkompetenzen.....	59
Sprachkurse.....	60
Ökonomie / Recht.....	61
4. Beispielhafter Studienverlaufsplan.....	62

# 1. Übersicht über die Studienphasen und Module

Das Studium gliedert sich in folgende zwei Teile:

Teil 1 umfasst die Semester 1 bis 4. Die Studierenden verbringen diese Semester an der Universität des Saarlandes.

Teil 2 umfasst die Semester 5 und 6. Die Studierenden verbringen diese Semester an der École Européenne d'Ingénieurs en Génie des Matériaux (EEIGM) in Nancy, Frankreich. Aufbau und Inhalt des Studiums im 5. und 6. Semester sind durch die École Européenne d'Ingénieurs en Génie des Matériaux (EEIGM) geregelt. Die Bachelorarbeit wird an der Partnerhochschule erbracht

Die Tabellen verwenden folgende Abkürzungen:

RS	Regelstudiensemester	b / ub	benotet / unbenotet
CP	Workload in Credit Points	LV	Lehrveranstaltungsart
SWS	Semesterwochenstunden	V	Vorlesung
WS	Wintersemester	Ü	Übung
SS	Sommersemester	S	Seminar
Note	Art der Prüfung und Benotung	P	Praktikum

Module	Modulelement	RSS	Typ	SWS	CP	Turnus	Note
Module des Pflichtbereichs							
Mathematik 1	Höhere Mathematik für Ingenieure I	1	V+Ü	4+2	9	WS	Klausur (b)
Physik 1	Physik für MWWT 1	1	V+Ü	2+2	5	WS	Klausur (b)
Statik	Statik	1	V+Ü	2+2	5	WS	Klausur (b)
Einführung in die Materialwissenschaft	Einführung in die Materialwissenschaft	1	V+Ü	2+1	4	WS	Klausur (b)
Chemie	Allgemeine Chemie (Nebenfach)	1	V+Ü	2+0,5	4	WS	Klausur (b)
	Grundpraktikum Allgemeine Chemie (Nebenfach)	2	P	3	2	SS	Protokolle und Kolloquium (ub)
Mathematik 2	Höhere Mathematik für Ingenieure II	2	V+Ü	4+2	9	SS	Klausur (b)
Physik 2	Physik für MWWT 2	2	V+Ü	2+2	5	SS	Klausur (b)
Elastostatik	Elastostatik	2	V+Ü	2+2	5	SS	Klausur (b)
Grundlagen der Thermodynamik	Grundlagen der Thermodynamik	2	V+Ü	2+2	5	SS	Klausur (b)
Mathematik 3	Höhere Mathematik	3	V+Ü	4+2	9	WS	Klausur (b)

	für Ingenieure III						
Werkstoffverhalten	Mechanische Eigenschaften	3	V	2	3	WS	Modul- klausur (b)
	Konstitutionslehre		V	2	3	WS	
Praktikum I	Praktikum 1, Teil 1	3	P	3	3	WS	Protokolle und Kolloquium (ub)
	Praktikum 1, Teil 2	4	P	3	3	SS	Protokolle und Kolloquium (ub)
Physik 3	Physik für Ingenieure II	4	V+Ü	2+1	4	SS	Klausur (b)
Dynamik	Dynamik	4	V+Ü	2+2	5	SS	Klausur (b)
Methodik	Methodik	4	V+Ü +P	2+1+ 1	5	SS	Klausur (b)
Einführung in die Funktionswerkstoffe	Einführung in die Funktionswerkstoffe	4	V+Ü	2+2	5	SS	Klausur (b)
Einführung in die Metallkunde	Grundlagen der Metallkunde	4	V	2	3	SS	Modul- klausur (b)
	Stahlkunde 1		V	2	3	SS	
Industriepraktikum	Fachpraktikum	4	P		6	WS, SS	Bescheinigung und Arbeitsbericht (ub)
<b>Module des Wahlpflichtbereichs MINT-Fächer</b>							
Organische Chemie und Biochemie (Nebenfach)	Organische Chemie und Biochemie (Nebenfach)	1	V+Ü	2+1	5	WS	Klausur (b)
Festigkeitslehre	Festigkeitslehre	3	V+Ü	2+2	5	WS	Klausur (b)
Systementwicklungsmethodik I	Systementwicklungsmethodik I	3	V+Ü	2+2	5	WS	Klausur (b)
Dynamik und Kinetik	Dynamik und Kinetik	3	V+Ü	2+2	5	WS	Klausur (b)
Physikalische Chemie	Einführung in die Physikalische Chemie	2	V+Ü	2+2	4	WS, SS	Klausur (b)  Protokolle und Kolloquium (ub)
	Grundpraktikum Physikalische Chemie	4	P	4	4	SS	
Mathematik 4	entweder: Höhere Mathematik für Ingenieure I a+b oder:	4	V+Ü	4+2	9	SS	Klausur (b)

	Höhere Mathematik für Ingenieure I a			2+1	4,5		
Messtechnik und Sensorik	Messtechnik und Sensorik	4	V+Ü	3+1	6	SS	Klausur (b)
Mathematische Methoden der Materialphysik	Mathematische Methoden der Materialphysik	4	V+Ü	2+2	5	SS	Klausur (b)
Materialphysik 1	Festkörper- und Werkstoffphysik für Ingenieure	3	V+Ü	3+1	5	WS	Klausur (b)
Einführung in die Finite Elemente Methode	Einführung in die Finite Elemente Methode	3	V+Ü	2+2	5	WS	Klausur (b)
Fertigungstechnik	Fertigungstechnik I	3	V+Ü	3+1	5	WS	Klausur (b)
Glas und Keramik	Glas - Grundlagen	3	V	2	3	WS	Modul- klausur (b)
	Keramik - Grundlagen	3	V	2	3	WS	
Maschinenelemente und -konstruktion	Maschinenelemente und -konstruktion	3	V+Ü	2+2	5	WS	Klausur (b)
Polymerwerkstoffe	Polymerwerkstoffe 1	3	V	2	3	WS	Klausur (b)
	Polymerwerkstoffe 2	4	V	2	3	SS	Klausur (b)
Einführung in die Materialchemie	Einführung in die Materialchemie	4	V+Ü	2+1	4	SS	Klausur (b)
Module des Wahlbereichs							
Schlüsselkompetenzen	Schlüsselkompetenzen	4	V+Ü		max. 6	WS, SS	Besch- einigung (b) oder (ub)
Sprachkurs	Sprachkurs	4	Ü		max. 6	WS, SS	Besch- einigung (b) oder (ub)
Ökonomie / Recht	Ökonomie / Recht	4	V+Ü		max. 6	WS, SS	Besch- einigung (b) oder (ub)
Aufbau und Inhalt der Semester 5 und 6 sind durch die École Européenne d'Ingénieurs en Génie des Matériaux (EEIGM), Nancy geregelt.							

## 2. Inhalte und (Qualifikations-)Ziele des Studiengangs

### Studiengangsziele/ Lernziele

Der Bachelor-Studiengang École Européenne d'Ingénieurs en Génie des Matériaux (EEIGM) verfolgt das Ziel, Studierende, aufbauend auf naturwissenschaftlichen Grundlagen, möglichst schnell zur Lösung technischer und naturwissenschaftlicher Problemstellungen mit modernen wissenschaftlichen und technischen Lösungsmethoden zu befähigen und damit eine frühzeitige, praxisorientierte Berufsfähigkeit zu erreichen. Diese Zielstellung erfordert eine solide Grundausbildung in den ingenieurwissenschaftlichen und naturwissenschaftlichen Kernfächern. Dabei müssen auch die Fähigkeiten zum Erkennen wesentlicher Zusammenhänge eines komplexen Sachverhalts entwickelt werden. Dazu gehören auch Kenntnisse in technischen und theoretischen Anwendungen. Daneben spielt auch die Vermittlung von berufsrelevanten Schlüsselqualifikationen wie gute Kommunikations- und Teamfähigkeit sowie die Fähigkeit zum selbstständigen Einarbeiten in neue Themengebiete und eine effektive Arbeitsorganisation eine wichtige Rolle. Zudem sollen den Studierenden im Rahmen eines zweisemestrigen Aufenthaltes an der École Européenne d'Ingénieurs en Génie des Matériaux (EEIGM) in Nancy, Frankreich in besonderer Weise angewandte Fremdsprachenkenntnisse in Französisch und Englisch und interkulturelle Kompetenz vermittelt werden.

### Fachspezifische Kompetenzen

Die Forschungsaktivitäten der Arbeitskreise befinden sich in Gebieten wie der Werkstoffphysik, der Thermodynamik und Kinetik ungeordneter Systeme, der fortschrittlichen Untersuchungsmethoden, der Modellierung und Simulation des Werkstoffverhaltens sowie der Technologie der Grenzflächen, des Maßschneiderns neuer Werkstoffe und der modernen, hochpräzisen Fertigungsmethoden auf einem Spitzenniveau. Die Aktivitäten der zur Universität des Saarlandes gehörenden Arbeitskreise werden harmonisch ergänzt durch die der Anrainereinstitute. Die Synergie dieser Partnerschaft und die gewonnenen Erkenntnisse werden in den Lehrveranstaltungen an die Studierenden weitergegeben und sind eine wesentliche Grundlage der Modulgestaltung dieses Studiengangs.

## Fachübergreifende Kompetenzen

Die Interessenschwerpunkte der Arbeitskreise der Fachrichtung bieten selbst schon eine Mischung deutlich unterscheidbarer Disziplinen, die ergänzt wird durch die Beteiligung an gemeinsam getragenen Studiengängen wie z.B. der Materialchemie, die Beteiligung an der Lehre z.B. in Systems Engineering und durch gemeinsame Forschungsvorhaben, auch mit Vertreter\*innen weiterer Fachrichtungen. Die Integration der Anrainerinstitute in Lehre und Forschung ist das Paradebeispiel der Interdisziplinarität, da nicht nur Kurse der Lehrenden dieser Institute im vorliegenden Studiengang enthalten ist, sondern auch die wissenschaftlichen Arbeiten dort durchgeführt und weitere Qualifikationen dort erworben werden können.

Im Besonderen wird beim Studiengang EEIGM großer Wert auf die Internationalität und die damit verbundenen Sprachkenntnisse in Deutsch, Französisch und Englisch, aber auch der interkulturellen Kompetenz gelegt. Dies wird unter anderem durch den Aufenthalt an der Partnerhochschule in Nancy gefördert. So lernen die Studierenden außerdem die Universitätssysteme in Frankreich wie auch in Deutschland kennen.

Weiterhin besteht an der Partnerhochschule ein internationales Umfeld mit Studierenden aus einem Konsortium mehrerer Europäischer Länder sowie dem außereuropäischen Ausland.

## Berufsfeldspezifische Kompetenzen

Die Studierenden haben durch ein umfassendes und breit gefächertes Angebot an Wahlmöglichkeiten der Fächer die Gelegenheit, ein breites Wissen im Themenfeld der Fachrichtung Materialwissenschaft und Werkstofftechnik aber auch der restlichen Naturwissenschaftlich-Technischen Fakultät aufzubauen. Bereits durch Forschungs- und Laborpraktika, welche durch die verschiedenen Arbeitskreise aber auch durch Anrainerinstitute betreut und durchgeführt werden, können die Studierenden wertvolle praktische Erfahrungen in den verschiedensten Themengebieten gewinnen.

Im Studium muss eine berufspraktische Tätigkeit eingebracht werden, welche in eine Grund- und eine Fachpraxis unterteilt wird.



### 3. Modulbeschreibungen

Modul Mathematik 1					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1	1	WS	1 Sem	6	9

Modulverantwortliche*r	Studienkoordinator			
Dozent*in	Dozenten/Dozentinnen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Pflichtbereich			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Höhere Mathematik für Ingenieure I	4	9
	Ü		2	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	270h (Präsenzzeit 15 Wochen, 90h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 180h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	Beherrschung der grundlegenden Begriffe, Methoden und Techniken der Analysis und linearen Algebra sowie die Fähigkeit, diese in ersten Anwendungen umzusetzen (auch mithilfe von Computern).			
Inhalt(e)	Vorlesung und Übung Höhere Mathematik für Ingenieure I (9 CP): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aussagen, Mengen und Funktionen</li> <li>• Zahlbereiche: <b>N</b>, <b>Z</b>, <b>Q</b>, <b>R</b>, vollständige Induktion</li> <li>• Kombinatorik, Gruppen, Körper</li> <li>• Reelle Funktionen, Polynominterpolation</li> <li>• Folgen, Reihen, Maschinenzahlen</li> <li>• Funktionenfolgen, Potenzreihen, Exponentialfunktion</li> <li>• Der <b>R<sup>n</sup></b>: Vektorraum, Geometrie und Topologie</li> <li>• Die komplexen Zahlen</li> </ul>			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet. Methoden: Information durch Vorlesung; Vertiefung durch Eigentätigkeit (Nacharbeit, aktive Teilnahme an den Übungen). Anmeldung: Bekanntgabe jeweils rechtzeitig vor Semesterbeginn durch Aushang und im Internet.			

Modul Mathematik 2					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	6	9

Modulverantwortliche*r	Studienkoordinator			
Dozent*in	Dozenten/Dozentinnen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Pflichtbereich			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Höhere Mathematik	4	9
	Ü	für Ingenieure II	2	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	270h (Präsenzzeit 15 Wochen, 90h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 180h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Sicherer Umgang mit Matrizen, linearen Abbildungen und der eindimensionalen Analysis inkl. numerischer Anwendungen. Erster Einblick in die Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen.</p> <p>Fähigkeit, den erlernten Stoff zur Lösung konkreter Probleme anzuwenden.</p>			
Inhalt(e)	<p>Vorlesung und Übung Höhere Mathematik für Ingenieure II (9 CP):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Matrizen und lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Lineare Abbildungen</li> <li>• Stetige Funktionen (auch in mehreren Veränderlichen)</li> <li>• Differentialrechnung in einer Veränderlichen</li> <li>• Eindimensionale Integration (inkl.~Numerik)</li> <li>• Satz von Taylor, Fehlerabschätzungen</li> <li>• Gewöhnliche lineare Differentialgleichungen</li> </ul>			
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache: deutsch</p> <p>Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.</p> <p>Methoden: Information durch Vorlesung; Vertiefung durch Eigentätigkeit (Nacharbeit, aktive Teilnahme an den Übungen).</p> <p>Anmeldung: Bekanntgabe jeweils rechtzeitig vor Semesterbeginn durch Aushang und im Internet.</p>			

Modul Mathematik 3					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
3	3	WS	1 Sem	6	9

Modulverantwortliche*r	Studienkoordinator			
Dozent*in	Dozenten/Dozentinnen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Pflichtbereich			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Höhere Mathematik	4	9
	Ü	für Ingenieure III	2	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	270h (Präsenzzeit 15 Wochen, 90h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 180h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Spektraltheorie quadratischer Matrizen und deren Anwendung auf Systeme linearer gewöhnlicher Differentialgleichungen erster Ordnung. Analysis von Funktionen mehrerer Veränderlicher.</p> <p>Vorstellungsvermögen für abstrakte und geometrische Strukturen in konkreten Problemen.</p>			
Inhalt(e)	<p>Vorlesung und Übung Höhere Mathematik für Ingenieure III (9 CP):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spektraltheorie quadratischer Matrizen</li> <li>• Systeme linearer gewöhnlicher Differentialgleichungen erster Ordnung</li> <li>• Differentialrechnung von Funktionen mehrerer Veränderlicher</li> <li>• Kurvenintegrale</li> <li>• Integralrechnung im <math>\mathbf{R}^n</math></li> <li>• Integralsätze der Vektoranalysis</li> </ul>			
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache: deutsch</p> <p>Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.</p> <p>Methoden: Information durch Vorlesung; Vertiefung durch Eigentätigkeit (Nacharbeit, aktive Teilnahme an den Übungen).</p> <p>Anmeldung: Bekanntgabe jeweils rechtzeitig vor Semesterbeginn durch Aushang und im Internet.</p>			

Modul Physik 1					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1	1	WS	1 Sem	4	5

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Martin Müser			
Dozent*in	Prof. Dr. Martin Müser und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Pflichtbereich			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Physik für	2	5
	Ü	MWWT 1	2	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	150h (Präsenzzeit 15 Wochen, 60h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 90h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einheiten und Dimensionsanalyse</li> <li>• Umrechnen von (Linien-, Flächen-, Volumen-) Dichten auf Massen und zurück</li> <li>• Elastische und inelastische Stöße</li> <li>• Aufstellen und Lösen von Bewegungsgleichungen vom freien Fall bis hin zum extern getriebenen, harmonischen Oszillator mit Dämpfung</li> <li>• Erkennen der Bedeutung von Erhaltungsgrößen sowie deren Anwendung</li> <li>• Berechnung von Schwerpunkten und Trägheitsmomenten</li> </ul>			
Inhalt(e)	Vorlesung und Übung Physik für MWWT 1 (5 CP): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maßsysteme</li> <li>• Newtonsche Gesetze und deren Anwendung</li> <li>• Impuls, kinetische und potenzielle Energie, Potenzial, Drehimpuls, Drehmoment</li> <li>• diskrete und kontinuierlicher Masseverteilungen sowie deren Impuls und Drehimpuls (Rotation star-rer Körper, Steiner'scher Satz)</li> <li>• Gravitationsgesetz, Reibungsgesetze (Stokes und Coulomb)</li> </ul>			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise: Meschede: Gerthsen Physik, Springer Verlag, 23. Auflage, 2006. P.A. Tipler, R.A. Llewelyn, Moderne Physik, 1. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2003.			

Modul Physik 2					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	4	5

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Martin Müser			
Dozent*in	Prof. Dr. Martin Müser und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Pflichtbereich			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Physik für	2	5
	Ü	MWWT 2	2	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	150h (Präsenzzeit 15 Wochen, 60h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 90h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung elektrischer Felder und Potentiale aus diskreten und kontinuierlichen Ladungsverteilungen im freien Raum, in Dielektrika und an Grenzflächen zu Metallen</li> <li>• Entwicklung des elektrischen Potentials und des Feldes bis zum Dipol</li> <li>• Atomares Verständnis der dielektrischen Eigenschaften verschiedener Materialklassen</li> <li>• Berechnung von Magnetfeldern für Stromanordnungen hoher Symmetrie</li> <li>• Quantitatives Verständnis von Spannungstransformatoren und Elektromotoren</li> <li>• Quantitative Analyse allgemeiner RLC-Kreise insbesondere getriebene Serienkreise, Brückenschaltungen und Frequenzfilter</li> <li>• Rechnen mit komplexen Impedanzen</li> </ul>			
Inhalt(e)	Vorlesung und Übung Physik für MWWT 2 (5 CP): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gesetze von Coulomb und Gauß</li> <li>• Polarisation, dielektrische Permittivität</li> <li>• Einfache atomistische (mittlere-Feld) Modelle zur Beschreibung von Dielektrika, Ferroelektrika und Piezoelektrika</li> <li>• Stromdichten, Leitfähigkeit in Metallen und das Ohm'sche Gesetz</li> <li>• Gesetze von Biot-Savart und Ampere</li> <li>• Kraftwirkung des magnetischen Feldes auf bewegte Ladungen (Lorentzkraft, Halleffekt)</li> <li>• Magnetische Eigenschaften der Materie (Para-, Dia-, Ferromagnetismus)</li> <li>• Induktionsgesetze mit Ausblick auf die Gesamtheit der Maxwell'schen Gesetze</li> <li>• Kirchoff'sche Regeln und Konsequenzen für wichtige Schaltungen</li> </ul>			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: Deutsch			

Literaturhinweise:

Meschede: Gerthsen Physik, Springer Verlag, 23. Auflage, 2006.

P.A. Tipler, R.A. Llewelyn, Moderne Physik, 1. Auflage,

Oldenbourg Verlag, 2003.

Modul Physik 3					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
4	4	SS	1 Sem	3	4

Modulverantwortliche*r	Studienkoordinator			
Dozent*in	Dozenten/Dozentinnen der Physik			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Pflichtbereich			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Physik für	2	4
	Ü	Ingenieure II	1	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	120h (Präsenzzeit 15 Wochen, 45h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 75h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösung der Wellengleichung für isotropen Medien und an Grenzflächen</li> <li>• Interferenz (konstruktiv, destruktiv) von Wellen</li> <li>• Motivation der geometrischen Optik aus der Wellenoptik</li> <li>• Berechnung optischer Strahlengänge</li> <li>• Verständnis des Prinzips zentraler optischer Geräte (Fernrohr, Mikroskop, Polarisator, Auge, Kamera, etc.)</li> <li>• Verständnis der Abbildungsfehler von Linsen</li> </ul>			
Inhalt(e)	Vorlesung und Übung Physik für Ingenieure II (4 CP): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Huygen'sche Prinzip und die Überlagerung von Wellen (Doppelspalt, Mehrfachspalt, Einfachspalt), Welle-Teilchen Dualismus am Beispiel des Doppelspalts</li> <li>• Wellengleichung aus Maxwell'schen Gleichungen</li> <li>• Anwendung auf isotrope Medien (Dispersion, Wellen- und Gruppengeschwindigkeit) sowie auf Grenzflächen (Brechungsindex, Brewsterwinkel, Totalreflexion, Snelliussches Brechungsgesetz)</li> <li>• Optische Strahlengänge an ebenen, konkaven und konvexen Spiegeln</li> <li>• Strahlengang an konkaven und konvexen Linsen sowie Linsensysteme</li> <li>• Grundprinzip des Lasers</li> </ul>			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise: Meschede: Gerthsen Physik, Springer Verlag, 23. Auflage, 2006. P.A. Tipler, R.A. Llewelyn, Moderne Physik, 1. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2003.			

Modul					Abkürzung
Einführung in die Materialwissenschaft					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1	1	WS	1 Sem	3	4

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Frank Mücklich			
Dozent*in	Prof. Dr. Frank Mücklich und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Pflichtbereich			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Einführung in die	2	4
	Ü	Materialwissenschaft	1	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	120h (Präsenzzeit 15 Wochen, 45h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 75h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse in den Kernbereichen der Materialwissenschaft:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vom atomistischen Festkörperaufbau zur Kristallstruktur</li> <li>• Kristallbaufehler</li> <li>• Gefüge und Mikrostruktur</li> <li>• Legierungen</li> <li>• Thermisch aktivierbare Prozesse</li> <li>• Mechanische Eigenschaften</li> <li>• Versagensmechanismen von Werkstoffen</li> <li>• Physikalische Eigenschaften</li> </ul>			
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der atomaren Bindung; Bindungstypen; Kristallstrukturen (Bravais-Gitter); Indizierung von Ebenen und Richtungen</li> <li>• 0-Dimensionale Defekte (Punktdefekte); 1-Dimensionale Defekte (Versetzungen); 2-Dimensionale Defekte (Korngrenzen, Phasengrenzen)</li> <li>• Definition des Gefügebegriffes; Bedeutung des Gefüges im Rahmen der Materialforschung</li> <li>• Thermodynamik der Legierungen; Phasendiagramme; Erstarrung von Schmelzen Phasenbegriff; Mischkristalle; Intermetallische Phasen; Mehrstoffsysteme</li> <li>• Diffusion; Erholung und Rekristallisation; Kriechen</li> <li>• Fließkurve; Versetzungsbewegung und plastische Verformung; kritische Schubspannung; Festigkeitsmechanismen</li> <li>• Grundlagen der Bruchmechanik; Bruchmerkmale (mikroskopisch, makroskopisch); Korrosion</li> <li>• Elektrische Eigenschaften (Leiter-, Halbleiter-, Supraleiterwerkstoffe; Magnetische Eigenschaften (hart- und weichmagnetische Werkstoffe)</li> </ul>			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: Deutsch; Unterrichtsfolien: Englisch; Begleitendes Glossary; die Vorlesung wird multimedial im Internet dargestellt (MuVoMat); Geeignet zur sprachlichen als			



auch fachlichen Adaption von Masterstudenten;  
Literaturhinweise: G. Gottstein: "Physikalische Grundlagen der  
Materialkunde", Springer  
W. Schatt, H. Worch: "Werkstoffwissenschaft", Deutscher Verlag  
für Grundstoffindustrie Stuttgart

Modul Chemie					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1-2	2	jährlich	2 Sem	5,5	6

Modulverantwortliche*r	Studienkoordinator			
Dozent*in	Dr. Rammo und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Pflichtbereich			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Allgemeine Chemie	2	4
	Ü	(Nebenfach)	0,5	
	P	Grundpraktikum Allgemeine Chemie (Nebenfach)	3	2
Leistungskontrollen	Allgemeine Chemie (Nebenfach): Benotete Klausur Grundpraktikum Allgemeine Chemie (Nebenfach): Protokolle und Kolloquium (ub)			
Arbeitsaufwand	Allgemeine Chemie (Nebenfach): 120h (Präsenzzeit 15 Wochen, 37,5h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 82,5h) Grundpraktikum Allgemeine Chemie (Nebenfach): 60h (Präsenzzeit 45 Wochen, 37,5h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 15h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	Entwicklung des Verständnis für die Grundlagen der Chemie, begleitet von Versuchen und Übungen. Grundlagen zu: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atommodelle</li> <li>• chemische Bindung und Molekülstrukturen</li> <li>• chemisches Gleichgewicht</li> <li>• Redox- und Elektrochemie</li> </ul> Praktische Tätigkeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• In die chemische Experimentiertechnik eingeführt werden</li> <li>• Wichtige Stoffe und Reaktionen im Praktikum kennen lernen</li> <li>• Die schriftliche Protokollierung von Versuchen einüben</li> </ul>			
Inhalt(e)	Vorlesung und Übung Allgemeine Chemie (Nebenfach) (4 CP): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materie, Stoff, Verbindung, Element</li> <li>• Aufbau der Atome</li> <li>• Aufbau des Periodensystems</li> <li>• Die chemische Bindung</li> <li>• Aggregatzustände</li> <li>• Chemische Reaktionen</li> <li>• Chemisches Gleichgewicht</li> <li>• Elektrochemie</li> </ul> Grundpraktikum Allgemeine Chemie (Nebenfach) (2 CP): <ul style="list-style-type: none"> <li>• einfache Synthesen und Stoffumwandlungen (qualitativ und</li> </ul>			

	<p>quantitativ)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ionenreaktionen (Nachweis)</li><li>• Massenwirkungsgesetz</li><li>• Elektrische Spannungsreihe</li><li>• Bestimmung von Lösungswärmen</li><li>• Kenntnis wichtiger Elemente und deren Verbindungen</li><li>• Säure-Base-Titration</li><li>• Bestimmung des Molvolumens</li><li>• Löslichkeitsuntersuchungen</li></ul>
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache: Deutsch</p> <p>Literaturhinweise:</p> <p>Gerd Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, 2004</p> <p>Paul C. Yates: Chemical Calculations at a Glance, Blackwell Publishing, 2005</p> <p>Erwin Riedel, Christoph Janiak, Anorganische Chemie, deGruyter</p>

Modul Grundlagen der Thermodynamik					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	4	5

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Volker Presser				
Dozent*in	Prof. Dr. Volker Presser und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Pflichtbereich				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V	Grundlagen der Thermodynamik	2	5	
	Ü		2		
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	150h (Präsenzzeit 15 Wochen, 60h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 90h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der phänomenologischen und technischen Thermodynamik</li> <li>• Anwendung thermodynamischer Verfahren zur Beschreibung von technischen Maschinen</li> <li>• elementaren thermodynamischen Beschreibungen von Phasen und Phasenumwandlungen</li> <li>• Grundlagen der Mischphasenthermodynamik und Phasendiagrammen</li> <li>• Keimbildung, Wachstumsvorgänge und Umwandlungstypen</li> <li>• Auswirkungen der Phasenreaktionen auf die Mikrostruktur von Legierungen</li> </ul>				
Inhalt(e)	<p>Vorlesung und Übung Grundlagen der Thermodynamik (5 CP):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsgrößen, Zustandsänderungen, Prozesse, Gleichgewichte</li> <li>• Hauptsätze der Thermodynamik</li> <li>• thermodynamische Potentiale</li> <li>• thermodynamisches Gleichgewicht</li> <li>• Zustandsgleichungen und Zustandsänderungen reiner Stoffe: Ideales Gas, reales Gas</li> <li>• Phasendiagramm reiner Stoffe</li> <li>• ideales Gasgemisch</li> <li>• technische Maschinen als Kreisprozesse</li> </ul>				
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache: Deutsch</p> <p>Literaturhinweise: Vorlesungsskript mit Literaturhinweisen (für Vorlesungsteilnehmer zum Download im Internet zugänglich)</p>				

Modul Statik					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1	1	WS	1 Sem	4	5

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Stefan Diebels			
Dozent*in	Prof. Dr. Stefan Diebels und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Pflichtbereich			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Statik	2	5
	Ü		2	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	150h (Präsenzzeit 15 Wochen, 60h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 90h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Mechanik sowie die Anwendung der Mechanik auf einfache technische Fragestellungen. Die Studierenden sind in der Lage, technische Systeme in mechanische Modelle zu überführen und die auftretenden Beanspruchungen zu ermitteln. Die Wirkung der eingepprägten Kräfte (Belastung) liefert im Fall der Statik die Lagerreaktionen und die inneren Kräfte in den Bauteilen, im Fall der Dynamik auch die Beschleunigung des Systems. Die grundsätzlichen Lastabtragungsmechanismen sollen verstanden werden.			
Inhalt(e)	Vorlesung mit Übung Statik (5 CP): Kraft, Moment, Dyname von Kräftegruppen, Gleichgewicht am starren Körper, Flächenschwerpunkt, Lagerreaktionen und Schnittgrößen an statisch bestimmten Systemen (Fachwerke, Rahmen, Bögen)			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: Deutsch Literatur: Skripten zur Vorlesung oder O. T. Bruhns: Elemente der Mechanik 1 – 3, Shaker H. Balke: Einführung in die Technische Mechanik 1 – 3, Springer Verlag			

Modul Elastostatik					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
2	2	SS	1 Sem	4	5

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Stefan Diebels			
Dozent*in	Prof. Dr. Stefan Diebels und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Pflichtbereich			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Elastostatik	2	5
	Ü		2	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	150h (Präsenzzeit 15 Wochen, 60h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 90h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden lernen statisch unbestimmte Systeme zu berechnen. Kernpunkt der Betrachtungen ist der Zusammenhang zwischen lokalen Spannungen und auftretenden Verzerrungen. Ergänzend zur lokalen Betrachtung werden Energieprinzipien entwickelt, die auch als Grundlage numerischer Algorithmen (FEM) interpretiert werden. Die Einführung von Festigkeitshypothesen gestattet eine Begrenzung des Belastungsbereichs. Damit wird eine einfache mechanische Auslegung technischer Systeme möglich.			
Inhalt(e)	Vorlesung mit Übung Elastostatik (5 CP): Spannung, Verzerrung, lineares Elastizitätsgesetz, Spannungs-Dehnungszusammenhang am Stab und am Balken, gerade und schiefe Biegung, Flächenträgheitsmomente, Hauptachsendarstellung, Schub- und Torsionsbelastung, Energieprinzipien der Mechanik, Berechnung statisch unbestimmter Systeme			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: Deutsch Literatur: Skripten zur Vorlesung oder O. T. Bruhns: Elemente der Mechanik 1 – 3, Shaker H. Balke: Einführung in die Technische Mechanik 1 – 3, Springer Verlag			

Modul Dynamik					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
4	4	WS	1 Sem	4	5

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Stefan Diebels			
Dozent*in	Prof. Dr. Stefan Diebels und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Pflichtbereich			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Dynamik	2	5
	Ü		2	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	150h (Präsenzzeit 15 Wochen, 60h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 90h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Mechanik sowie die Anwendung der Mechanik auf einfache technische Fragestellungen. Die Studierenden sind in der Lage, technische Systeme in mechanische Modelle zu überführen und die auftretenden Beanspruchungen zu ermitteln. Die Wirkung der eingepprägten Kräfte (Belastung) liefert im Fall der Statik die Lagerreaktionen und die inneren Kräfte in den Bauteilen, im Fall der Dynamik auch die Beschleunigung des Systems. Die grundsätzlichen Lastabtragungsmechanismen sollen verstanden werden.			
Inhalt(e)	Vorlesung mit Übung Dynamik (5 CP): Kinematik von Punkten und starren Körpern, Dynamik von Massepunkten und starren Körpern, Stoßvorgänge, Schwingungen mit einem und mehreren Freiheitsgraden, Einführung in die Analytische Mechanik, D'Alembertsches Prinzip, Lagrangesche Gleichungen 2. Art			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: Deutsch Literatur: Skripten zur Vorlesung oder O. T. Bruhns: Elemente der Mechanik 1 – 3, Shaker H. Balke: Einführung in die Technische Mechanik 1 – 3, Springer Verlag			

Modul Werkstoffverhalten					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
3	3	WS	1 Sem	4	6

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Ralf Busch			
Dozent*in	Prof. Dr. Ralf Busch und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Pflichtbereich			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Mechanische Eigenschaften	2	6
	V	Konstitutionslehre	2	
Leistungskontrollen	Benotete Modulklausur			
Arbeitsaufwand	180h (Präsenzzeit 15 Wochen, 60h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 120h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische und Mechanische Eigenschaften,</li> <li>• Versagensmechanismen von Werkstoffen,</li> <li>• Methoden der Werkstoffprüfung und Eigenschaftsbestimmung</li> <li>• Grundlagen der Mischphasenthermodynamik und Phasendiagrammen</li> <li>• Keimbildung, Wachstumsvorgänge und Umwandlungstypen</li> <li>• Auswirkungen der Phasenreaktionen auf die Mikrostruktur von Legierungen</li> </ul>			
Inhalt(e)	<p>Vorlesung Mechanische Eigenschaften (3 CP):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elastizität und Plastizität</li> <li>• Technische und physikalische Spannungs- und Dehnungsmaße</li> <li>• Versetzungsplastizität</li> <li>• Verfestigung, Erholung, Rekristallisation und Kornwachstum</li> <li>• Mechanismen der Festigkeitssteigerung</li> <li>• Gefüge und Eigenschaften von Legierungen des Systems Fe-Fe<sub>3</sub>C (unlegierte Stähle)</li> <li>• Werkstoffversagen durch Rissbildung bei statischer Belastung</li> <li>• Werkstoffversagen durch Ermüdung und Kriechen</li> </ul> <p>Vorlesung Konstitutionslehre (3 CP):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phasenstabilitäten und Phasenumwandlungen</li> <li>• Modelle der Mischphasenthermodynamik, ideale, reguläre und nicht reguläre Lösungen</li> <li>• Ordnungszustände, Intermetallische Phasen, Phasengleichgewichte und Phasenreaktionen</li> <li>• Experimentelle Bestimmung und Modellierung (CALPHAD) von Phasendiagrammen</li> <li>• Metastabile Erweiterungen und generelle</li> </ul>			



	<p>Nichtgleichgewichtssysteme</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Spinodale Entmischung, Keimbildung, Keimwachstum und Arten der Umwandlung</li></ul>
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache: Deutsch</p> <p>Literaturhinweise</p> <p>Haasen P., Physikalische Metallkunde, Springer, Berlin, 1994</p> <p>Porter D.A., Easterling K.E., Phase Transformations in Metals and Alloys, Nelson Thornes, 2001</p>

Modul Praktikum I					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
3-4	4	jährlich	2 Sem	6	6

Modulverantwortliche*r	PD Dr. Michael Marx				
Dozent*in	Professoren/Professorinnen und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Pflichtbereich				
Zulassungsvoraussetzungen	Bestandene Module Mathematik 1, Physik 1 und Statik (dabei müssen mindestens 2 von 3 erfolgreich abgeschlossen sein)				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	P	Praktikum 1, Teil 1	3	6	
	P	Praktikum 1, Teil 2	3		
Leistungskontrollen	Protokolle und Kolloquium (unbenotet)				
Arbeitsaufwand	Praktikum 1, Teil 1: 90h (Präsenzzeit 45 Wochen, 45h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 90h) Praktikum 1, Teil 2: 90h (Präsenzzeit 45 Wochen, 45h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 90h) Summe 180				
Zusammensetzung der Modulnote	Unbenotet				
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden lernen anhand einfacher Experimente die in den Vorlesungen / Übungen erworbenen theoretischen Kenntnisse in die Praxis umzusetzen. Es wird den Studierenden vermittelt, wie anhand physikalischer Grundexperimente, technologischer Messverfahren und Simulationsmethoden Fragestellungen der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik bearbeitet werden und die dazu notwendige Vorgehensweise gelehrt. Die Versuche werden von den Studenten selbständig durchgeführt, ausgewertet und protokolliert. Die gewonnenen Erkenntnisse werden den Dozenten zu jedem Versuch schriftlich in Form des Protokolls und in einem abschließenden Abtestat-Gespräch mündlich vermittelt. Dabei sind aufgrund englisch-sprachiger Fachliteratur, Teamarbeit und Präsentation der Ergebnisse in schriftlicher (Protokoll) und mündlicher Form (Kolloquium) 25% der ECTS-Punkte des Moduls PR 1 der überfachlichen Qualifikation zuzuordnen.				
Inhalt(e)	Physikalische, materialwissenschaftliche und werkstofftechnologische Experimente aus den Bereichen: Fehlerrechnung, geometrische Optik, Magnetismus, Elektrizität, Akustik, Thermodynamik und Kinetik, mechanische und thermische Eigenschaften, Werkstoffklassen und Materialauswahl				
Weitere Informationen	Die Versuche werden von den Arbeitskreisen der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik angeboten und in den Räumlichkeiten der Arbeitskreise angeboten.				

Neben den Pflichtversuchen müssen aus den angebotenen Wahlmöglichkeiten so viele Versuche gewählt werden, dass insgesamt mindestens zehn Versuchstermine belegt sind. Die Liste der Pflichtversuche und der Wahlmöglichkeiten wird zu Beginn jedes Semesters vom Modulverantwortlichen veröffentlicht (Durchführungsverordnung Praktikum)  
Unterrichtssprache: Deutsch

Modul Methodik					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
4	4	SS	1 Sem	4	5

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Christian Motz				
Dozent*in	Prof. Dr. Christian Motz und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Pflichtbereich				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V	Methodik	2	5	
	Ü		1		
	P		1		
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	150h (Präsenzzeit 15 Wochen, 60h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 90h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden erlangen grundlegende praktische Kenntnisse zu unterschiedlichen materialwissenschaftlichen Messmethoden, vor allem:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• mathematischen Grundlagen materialwissenschaftlicher Messmethoden,</li> <li>• physikalischen Grundlagen materialwissenschaftlicher Messmethoden,</li> <li>• apparative Umsetzung der Methoden in modernen Messgeräten,</li> <li>• Anwendung und Interpretation der Messergebnisse</li> <li>• Grenzen der Messverfahren sowie,</li> </ul> </li> <li>• Erste Praktische Erfahrungen im Umgang mit den besprochenen Messgeräten</li> </ul>				
Inhalt(e)	Vorlesung, Übung und Praktikum Methodik (5 CP): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselwirkung Sonde - Materie</li> <li>• Allgemeine und apparative Grundlagen sowie Anwendungsbeispiele zu:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• optischer Mikroskopie</li> <li>• Spektroskopie</li> <li>• Elektronenbeugung</li> <li>• Elektronenmikroskopie</li> <li>• EDX und WDX</li> </ul> </li> <li>• Rastersondenmikroskopie und Nanoindentation</li> </ul>				
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet. Methoden: Information durch Vorlesung; Vertiefung durch Eigentätigkeit (Nacharbeit, aktive Teilnahme an den Übungen). Anmeldung: Bekanntgabe jeweils rechtzeitig vor Semesterbeginn durch Aushang und im Internet.				

Modul Einführung in die Funktionswerkstoffe					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
4	4	SS	1 Sem	4	5

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Frank Mücklich				
Dozent*in	Prof. Dr. Frank Mücklich und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Pflichtbereich				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V	Einführung in die	2	5	
	Ü	Funktionswerkstoffe	2		
Leistungskontrollen	Benotete Klausur				
Arbeitsaufwand	150h (Präsenzzeit 15 Wochen, 60h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 90h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse in den Kernbereichen der Materialwissenschaft:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über Funktionswerkstoffe</li> <li>• Herstellungsverfahren von Funktionswerkstoffen</li> <li>• Zusammenhang Herstellung, Mikrostruktur und Eigenschaften</li> <li>• Physikalische Effekte und deren Anwendung in Funktionswerkstoffen</li> </ul>				
Inhalt(e)	<p>Vorlesung und Übung Einführung in die Funktionswerkstoffe (5 CP):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sensor- und Aktorwerkstoffe:           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phasenumwandlungen</li> <li>• Formgedächtnislegierungen</li> <li>• Magnetostriktion</li> <li>• Dielektrika und Piezoelektrika</li> </ul> </li> <li>2. Leiter- und Kontaktwerkstoffe:           <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Leiter und Kontakte</li> <li>• Supraleiter</li> <li>• Halbleiter</li> </ul> </li> </ol>				
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache Deutsch, Vorlesung auf englischsprachigen Powerpoint-Folien (zum Download im Internet zugänglich).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. "Physical Metallurgy Principles" von Reed-Hill, Wadsworth Verlag, 3. Auflage</li> <li>2. "Phase Transformations in Metals and Alloys" von Porter, CRC Press Inc., 2. Auflage</li> <li>3. "Physikalische Grundlagen der Materialkunde" von Gottstein, Springer Verlag</li> </ol>				

Modul Einführung in die Metallkunde					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
4	4	SS	1 Sem	4	6

Modulverantwortliche*r	Dr. Frank Aubertin				
Dozent*in	Dr. Frank Aubertin				
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Pflichtbereich				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
	V	Grundlagen der Metallkunde	2	6	
	V	Stahlkunde 1	2		
Leistungskontrollen	Benotete Modulklausur				
Arbeitsaufwand	180h (Präsenzzeit 15 Wochen, 60h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 120h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur				
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewinnung der Rohstoffe und der Herstellungsverfahren für Metalle</li> <li>• Verarbeitungsverfahren metallischer Werkstoffe</li> <li>• Zusammenhang zwischen Bearbeitung, Mikrostruktur und Eigenschaften</li> <li>• Technische Anwendungen und darauf abgestimmte Werkstoffe</li> </ul>				
Inhalt(e)	<p>Vorlesung Grundlagen der Metallkunde (3 CP):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verfahrenstechnische Aspekte der Rohstoffgewinnung und Aufbereitung</li> <li>• Thermodynamik, Kinetik und Prozesse der Metallgewinnung aus den Rohstoffen</li> <li>• Fertigungstechnische Arbeitsschritte aus metallkundlicher Sicht</li> <li>• Einfluss der Bearbeitung auf die Mikrostruktur und die Eigenschaften</li> <li>• Technologie der Aluminiumwerkstoffe: Herstellung, Legierungssysteme, Verwendung</li> <li>• Kupferwerkstoffe, ihre Gewinnung, Legierungsklassen und Anwendungsfelder</li> </ul>				
	<p>Vorlesung Stahlkunde 1 (3 CP):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewinnung und Aufbereitung der Rohstoffe, Herstellung von Roheisen bzw. Eisenschwamm</li> <li>• Raffination und Legierungseinstellung von Stahl und Eisengusswerkstoffen</li> <li>• Stabile und metastabile Gleichgewichtszustände der Legierungssysteme</li> <li>• Phasenumwandlungen und Gefügemwandlungen sowie deren Kinetik</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Technische Wärmebehandlungen: Zielsetzung und Durchführung</li><li>• Exemplarische Anwendungsfelder und zugehörige Stahlgruppen</li></ul>
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise Bergmann W., Werkstofftechnik, Bd. 1 Grundlagen, Bd. 2 Anwendungen, Hanser, München, 2002 Higgins R. A., Engineering Metallurgy, Arnold, London, 1999

Modul Industriepraktikum					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1-4	4	WS und SS	4 Wochen		6

Modulverantwortliche*r	PD Dr. Michael Marx			
Dozent*in	Ausbildungsleiter der Industrieunternehmen			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Pflichtbereich			
Zulassungsvoraussetzungen	6 Wochen der grundlegenden berufspraktischen Tätigkeit, die in den Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit festgelegt ist			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	P	Fachpraktikum (Industrie)		6
Leistungskontrollen	Abnahme des Berichtsheft durch den Ausbildungsbetrieb und den / die Praktikumsbeauftragte/n der FR. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik der UdS Der Prüfungsausschuss veröffentlicht Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit.			
Arbeitsaufwand	180h			
Zusammensetzung der Modulnote	Unbenotet			
Lernziele/ Kompetenzen	Die berufspraktische Tätigkeit bringt die berufliche Praxis nahe, und dient dem besseren Verständnis des Lehrangebotes. Sie fördert die Motivation für das Studium und erleichtert den Übergang in den Beruf. Es wird Sozialkompetenz im Umgang mit Mitarbeitern und innerhalb eines Teams in einem Industrieunternehmen vermittelt. Daher sind 25% der ECTS-Punkte des Moduls IPR der überfachlichen Qualifikation zuzuordnen.			
Inhalt(e)	<p>Die berufspraktische Tätigkeit umfasst Tätigkeiten wie z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundkurs Metallverarbeitung: Messen, Anreißen, Feilen, Sägen, Bohren, Gewindeschneiden von Hand</li> <li>• Grundkurs Fertigungsverfahren: Spanende und spanlose Formgebung mit Werkzeugmaschinen wie Drehen, Fräsen, Hobeln, Schleifen, Stanzen, Pressen, Ziehen</li> <li>• Fügen und Oberflächenbehandlungen von Werkstoffen wie Schweißen, Hartlöten, Nieten, Kleben, Galvanisieren, Härten</li> <li>• Werkstoffherzeugung für Metalle, Polymere, Keramiken und Gläser, z.B.: Stahlherstellung, Nicht-Eisen-Metallerzeugung, Polymersynthesen, Rohstoffgewinnung und -aufbereitung für Keramiken oder Gläser, Urformverfahren wie z.B. Gießen, Pressen, keramische Formgebung, Spritzgießen, Extrudieren, Walzen, Schmieden</li> <li>• Fügetechniken wie z.B. Schweißen, Löten, Kleben,</li> <li>• Wärmebehandlung</li> <li>• Qualitätssicherung wie z.B. zerstörende und zerstörungsfreie Prüfung, Materialografie, Schadensanalyse</li> <li>• Montage: Baugruppen, Endmontage</li> </ul>			



	<p>Näheres regeln die Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit für Studierende der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</p>
<p>Weitere Informationen</p>	<p>Die berufspraktische Tätigkeit kann bereits vor oder während des gesamten Studiums durchgeführt werden. Praktikumsbescheinigung des Industriebetriebs und Berichtsheft müssen dem/der Praktikumsbeauftragten der FR MWWT vor Antritt des dritten Studienjahres an der Partnerhochschule (vgl. § 29 der Fachspezifischen Bestimmungen zum Bachelor-Studiengang EEIGM) zur Begutachtung vorgelegt werden. Näheres regeln die Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit für Studierende der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</p>

Modul					Abkürzung
Organische Chemie und Biochemie (Nebenfach)					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1	3	WS	1 Sem	3	5

Modulverantwortliche*r	Studienkoordinator			
Dozent*in	Dr. Rammo			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Wahlpflichtbereich MINT Fächer			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Organische Chemie und Biochemie (Nebenfach)	2	5
	Ü		1	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	150h (Präsenzzeit 15 Wochen, 45h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 105h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Organischen Chemie kennen lernen</li> <li>• die Nomenklatur organischer Verbindungen erlernen.</li> <li>• Herstellung, Eigenschaften und Reaktionen der verschiedenen Substanzklassen beherrschen</li> <li>• Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie verstehen und anwenden</li> <li>• Komplexere biologisch relevante Stoffklassen kennen lernen</li> </ul>			
Inhalt(e)	<p>Vorlesung und Übung Organische Chemie und Biochemie (Nebenfach) (5 CP):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichtliche Einführung zur Organischen Chemie</li> <li>• Das Element Kohlenstoff und seine Sonderstellung im Periodensystem</li> <li>• Hybridisierungen</li> <li>• Funktionelle Gruppen</li> <li>• Gewinnung und Synthese von chemischen Verbindungen</li> <li>• Grundbegriffe, Formelschreibweise und Definitionen zu chemischen Reaktionen</li> <li>• Kohlenwasserstoffe, Alkane, Alkene, Alkine</li> <li>• Arene und deren Reaktionen</li> <li>• Zweitsubstitution bei Arenen, mesomere und induktive Effekte von Substituenten</li> <li>• Chiralität, Sequenzregel nach Cahn, Prelog und Ingold</li> <li>• Chemische Reaktionen, Redoxreaktionen, nukleophile Substitutionen, Additionsreaktionen an Mehrfachbindungen, Eliminierungsreaktionen, Additions-Eliminierungsreaktion</li> <li>• Organische Stoffklassen, z.B. Alkylhalogenide, Alkohole, Aldehyde, Carbonsäuren und -derivate, Amine, Aminosäuren, Nucleinsäuren und DNA, Mono-, Di- und Polysaccharide, einfache Polymere</li> </ul>			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: Deutsch			

Literaturhinweise

Bergmann W., Werkstofftechnik, Bd. 1 Grundlagen, Bd. 2  
Anwendungen, Hanser, München, 2002

Higgins R. A., Engineering Metallurgy, Arnold, London, 1999

Modul Festigkeitslehre					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
3	3	WS	1 Sem	4	5

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Stefan Diebels			
Dozent*in	Prof. Dr. Stefan Diebels und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Wahlpflichtbereich MINT Fächer			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Festigkeitslehre	2	5
	Ü		2	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	150h (Präsenzzeit 15 Wochen, 60h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 90h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden lernen statisch unbestimmte Systeme zu berechnen. Kernpunkt der Betrachtungen ist der Zusammenhang zwischen lokalen Spannungen und auftretenden Verzerrungen. Ergänzend zur lokalen Betrachtung werden Energieprinzipien entwickelt, die auch als Grundlage numerischer Algorithmen (FEM) interpretiert werden. Die Einführung von Festigkeitshypothesen gestattet eine Begrenzung des Belastungsbereichs. Damit wird eine einfache mechanische Auslegung technischer Systeme möglich.			
Inhalt(e)	Vorlesung mit Übung Festigkeitslehre (5 CP): Festigkeits-hypothesen Nennspannungskonzept und örtliches Konzept Dauerfestigkeit und Wöhlerkurven			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: Deutsch Literatur: Skripten zur Vorlesung Läpple, V., Einführung in die Festigkeitslehre, Vieweg, 2006			

Modul Systementwicklungsmethodik 1					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
3	3	WS	1 Sem	4	5

Modulverantwortliche*r	Studienkoordinator			
Dozent*in	Prof. Dr. Michael Vielhaber und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Wahlpflichtbereich MINT Fächer			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Systementwicklungs- methodik 1	2	5
	Ü		2	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	150h (Präsenzzeit 15 Wochen, 60h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 90h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse und Grundfertigkeiten des Systems Engineering, der Produktentwicklungsmethodik und der Konstruktion			
Inhalt(e)	Vorlesung und Übung Systementwicklungsmethodik 1 (5 CP): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick Systems Engineering, Produktentstehung, Produktentwicklung, Konstruktion</li> <li>• Verankerung Systems Engineering und Produktentwicklung im Unternehmen</li> <li>• Produktentwicklungsprozess</li> <li>• Übergreifende und domänenspezifische Entwicklungsmethodiken</li> <li>• Modelle und Modellierung</li> <li>• Skizzieren und Technisches Zeichnen</li> <li>• Einführung Projektmanagement</li> <li>• Einführung Virtuelle Entwicklung</li> </ul>			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch, teilweise englisch Literaturhinweise: Unterlagen zu den Vorlesungen, weiterführende Literaturhinweise der Dozenten			

Modul Dynamik und Kinetik					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
3	3	WS	1 Sem	4	5

Modulverantwortliche*r	Studienkoordinator			
Dozent*in	Jung und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Wahlpflichtbereich MINT Fächer			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Dynamik und	2	5
	Ü	Kinetik	2	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	150h (Präsenzzeit 15 Wochen, 60h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 90h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die zentralen Begriffe der Kinetik (Reaktionsordnung, Ratenkonstanten, Aktivierungsenergie) beherrschen und experimentell bestimmen können,</li> <li>• Geschwindigkeitsgesetze aufstellen und zu analysieren wissen,</li> <li>• Auswirkungen der Chemischen Kinetik auf präparative Fragestellungen transferieren können.</li> </ul>			
Inhalt(e)	Vorlesung und Übung Dynamik und Kinetik (5 CP): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kinetische Gastheorie: Stoßzahl, Stoßquerschnitt, freie Weglänge</li> <li>• Transportprozesse: Diffusion</li> <li>• Geschwindigkeitsgesetze: Molekularität, zusammengesetzte Reaktionen, Reaktionsordnung,</li> <li>• Ratenkonstanten: Herleitung aus der Kinetischen Gastheorie; Temperaturabhängigkeit, thermodyn. Aspekte der Theorie des Übergangszustandes,</li> <li>• Besonderheiten in Lösung: Diffusionskontrollierte Reaktionen, Homogene Katalyse, Biokatalyse</li> <li>• Kinetik auf Oberflächen: Adsorptionsisothermen, Heterogene Katalyse,</li> <li>• Photochemische &amp; radikalische Reaktionen: Explosionen, Ozonloch</li> <li>• (Elektrochemische Kinetik)</li> </ul>			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: P.W. Atkins, Physikalische Chemie; G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie Th. Engel, Ph. Reid, Physikalische Chemie			

Modul Physikalische Chemie					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1-4	4	jährlich	2 Sem	8	8

Modulverantwortliche*r	Studienkoordinator			
Dozent*in	Jung, Springborg, Key und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Wahlpflichtbereich MINT Fächer			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Einführung in die Physikalische Chemie (wird jedes Semester angeboten)	2	4
	Ü		2	
	P	Grundpraktikum Physikalische Chemie (SS)	4	4
Leistungskontrollen	Einführung in die Physikalische Chemie: Benotete Klausur Grundpraktikum Physikalische Chemie: Protokolle und Kolloquium (unbenotet)			
Arbeitsaufwand	Einführung in die Physikalische Chemie: 120h (Präsenzzeit 15 Wochen, 45h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 75h) Grundpraktikum Physikalische Chemie: 120h (Präsenzzeit 15 Wochen, 60h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden sollen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Konzepte der Thermodynamik auf experimentelle Fragestellungen anwenden.</li> <li>• Eigenständiges experimentelles Arbeiten mit Messmethoden der Physikalischen Chemie zu den Gasgesetzen, zur Thermodynamik und zur chemischen Reaktionskinetik.</li> </ul>			
Inhalt(e)	Grundpraktikum Physikalische Chemie (4 CP): Eigenständiges experimentelles Arbeiten mit Messmethoden der Physikalischen Chemie zu den Gas-gesetzen, zur Thermodynamik und zur chemischen Reaktionskinetik.			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch, teilweise englisch Literaturhinweise: Unterlagen zu den Vorlesungen, weiterführende Literaturhinweise der Dozenten			

Modul Mathematik 4					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
4	4	SS	1 Sem	6(3)	9(4,5)

Modulverantwortliche*r	Studienkoordinator			
Dozent*in	Dozenten/Dozentinnen der Mathematik			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Wahlpflichtbereich MINT Fächer			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Höhere Mathematik	4(2)	9(4,5)
	Ü	für Ingenieure IV	2(1)	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	entweder: Höhere Mathematik für Ingenieure IV a (4,5 CP): 135h (Präsenzzeit 15 Wochen, 45h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 90h) oder: Höhere Mathematik für Ingenieure IV a+b (9 CP): 270h (Präsenzzeit 15 Wochen, 90h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 180h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beherrschung der grundlegenden Methoden und Techniken der linearen Algebra, der Analysis einer und mehrerer Veränderlicher und der Numerik.</li> <li>• Die Fähigkeit, diese zum Lösen von Problemen einzusetzen (auch unter Benutzung von Computern).</li> </ul>			
Inhalt(e)	Vorlesung und Übung Höhere Mathematik für Ingenieure IVa (4,5 CP):			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlerrechnung</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme</li> <li>• Eigenwertprobleme</li> <li>• Interpolation</li> <li>• Numerische Integration</li> <li>• Nichtlineare Gleichungssysteme</li> </ul>			
Weitere Informationen	Vorlesung und Übung Höhere Mathematik für Ingenieure IVa (4,5 CP):			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integraltransformationen (Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation)</li> <li>• Banachscher Fixpunktsatz</li> <li>• Satz von Picard-Lindelöf, Anfangswertprobleme</li> <li>• Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen</li> </ul>			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet. Methoden: Information durch Vorlesung; Vertiefung durch Eigentätigkeit (Nacharbeit, aktive Teilnahme an den Übungen). Anmeldung: Bekanntgabe jeweils rechtzeitig vor Semesterbeginn durch Aushang und im Internet.			



Modul					Abkürzung
Messtechnik und Sensorik					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
4	4	SS	1 Sem	4	6

Modulverantwortliche*r	Studienkoordinator			
Dozent*in	Prof. Dr. Schütze und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Wahlpflichtbereich MINT Fächer			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Messtechnik und	3	6
	Ü	Sensorik	1	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	180h (Präsenzzeit 15 Wochen, 60h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 120h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Erlangung von Grundkenntnissen über den Messvorgang an sich (Größen, Einheiten, Messunsicherheit) sowie über die wesentlichen Komponenten vor allem digitaler elektrischer Messsysteme. Kennen lernen verschiedener Methoden und Prinzipien für die Messung nichtelektrischer Größen; Bewertung unterschiedlicher Methoden für applikationsgerechte Lösungen.</p> <p>Vergleich unterschiedlicher Messprinzipien für gleiche Messgrößen inkl. Bewertung der prinzipbedingten Messunsicherheiten und störender Quereinflüsse sowie ihrer Kompensationsmöglichkeiten durch konstruktive und schaltungstechnische Lösungen.</p>			
Inhalt(e)	<p>Vorlesung und Übung Messtechnik und Sensorik (6 CP):</p> <p>Messtechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Was heißt Messen?; Größen und Einheiten (MKSA- und SI-System);</li> <li>• Fehler, Fehlerquellen, Fehlerfortpflanzung, Messunsicherheit nach GUM;</li> <li>• Messen von Konstantstrom, -spannung und Widerstand;</li> <li>• Gleich- und Wechselstrombrücken;</li> <li>• Mess- und Rechenverstärker (Basis: idealer Operationsverstärker);</li> <li>• Grundlagen der Digitaltechnik (Logik, Gatter, Zähler);</li> <li>• AD-Wandler (Flashwandler, sukzessive Approximation, Dual-Slope-Wandler);</li> <li>• Digitalspeicheroszilloskop;</li> </ul> <p>Sensorik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperaturmessung;</li> <li>• Strahlungsmessung (berührungslose Temperaturmessung);</li> <li>• magnetische Messtechnik: Hall- und MR-Sensoren;</li> <li>• Messen physikalischer (mechanischer) Größen:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Weg &amp; Winkel</li> </ul> </li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kraft &amp; Druck (piezoresistiver Effekt in Metallen und Halbleitern)</li> <li>• Beschleunigung &amp; Drehrate (piezoelektrischer Effekt, Corioliseffekt)</li> <li>• • Durchfluss (Vergleich von 6 Prinzipien)</li> </ul>
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache: Deutsch Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben und Musterlösungen zum Kopieren und Downloaden Übungen in Kleingruppen (14-tägig) mit korrigierten Hausaufgaben. Literatur: E. Schrüfer: „Elektrische Messtechnik“, Hanser Verlag, München, 2004 H.-R. Tränkler: „Taschenbuch der Messtechnik“, Verlag Oldenbourg München, 1996 W. Pfeiffer: „Elektrische Messtechnik“, VDE-Verlag Berlin, 1999 R. Lerch, Elektrische Messtechnik, Springer Verlag, neue Auflage 2006 J. Fraden: „Handbook of Modern Sensors“, Springer Verlag, New York, 1996 T. Elbel: „Mikrosensorik“, Vieweg Verlag, 1996 H. Schaumburg; „Sensoren“ und „Sensoranwendungen“, Teubner Verlag Stuttgart, 1992 und 1995 J.W. Gardner: „Microsensors – Principles and Applications“, John Wiley&amp;Sons, Chichester, UK, 1994. Ein besonderer Schwerpunkt in der Sensorik liegt auf der Betrachtung miniaturisierter Sensoren- und Sensortechnologien.</p>

Modul					Abkürzung
Mathematische Methoden der Materialphysik					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
4	4	SS	1 Sem	4	5

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Martin Müser			
Dozent*in	Prof. Dr. Martin Müser und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Wahlpflichtbereich MINT Fächer			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Mathematische	2	5
	Ü	Methoden der Materialphysik	2	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	150h (Präsenzzeit 15 Wochen, 60h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 90h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lösen gewöhnlicher Differentialgleichungen und Anfangswertprobleme</li> <li>• Abbildung gekoppelter Differentialgleichungen auf algebraische Gleichungssysteme</li> <li>• Entwickeln von Funktionen nach einer beliebigen orthogonalen Basis insbesondere Fourierreihe und Fouriertransformation</li> <li>• Aufstellen und Lösen partieller homogener und inhomogener Differentialgleichungen</li> <li>• Eigenständiger Umgang mit der Delta Funktion und Greenschen Funktionen</li> </ul>			
Inhalt(e)	<p>Vorlesung und Übung Mathematische Methoden der Materialphysik (5 CP):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diverse Methoden zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen von ingenieur- und naturwissenschaftlicher Relevanz</li> <li>• Anfangs- und Randwertprobleme, insbesondere Sturm-Liouville-Probleme, inklusive Wellen-, Diffusions-, Laplace- und Poissongleichung in höherer Dimension</li> <li>• Übergang zwischen diskreter und kontinuierlicher Beschreibung von Materie</li> <li>• Fourierreihen und Integrale, Legendrepolynome, etc.</li> <li>• Abwechselnd: Elementare Quantenmechanik (harmonischer Oszillator bis hin zur Quantenmechanik periodischer Strukturen) oder Phasenfeldmodelle</li> </ul>			
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache: deutsch</p> <p>Literatur: wird in der Veranstaltung bekanntgegeben</p>			

Modul Materialphysik 1					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
3	3	WS	1 Sem	4	5

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Christian Motz			
Dozent*in	Prof. Dr. Christian Motz und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Wahlpflichtbereich MINT Fächer			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Festkörper- und	3	5
	Ü	Werkstoffphysik für Ingenieure	1	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	150h (Präsenzzeit 15 Wochen, 60h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 90h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in den Grundlagen der Festkörperphysik für Werkstoffwissenschaftler und in der Materialphysik.</li> <li>• Die Vorlesungen und Übungen legen die theoretischen und experimentellen Grundlagen für die Materialentwicklung.</li> </ul>			
Inhalt(e)	<p>Vorlesung und Übung für Festkörper- und Werkstoffphysik für Ingenieure (5 CP):</p> <p>Bindungstheorie, Einführung in die Quantenmechanik (Beispiel Tunnelmikroskopie), Dispersion und Bändermodell am Beispiel der Frequenzabhängigkeit der Schalldispersion in der zerstörungsfreien Prüfung, Quantenstatistik am Beispiel der spezifischen Wärme, Leerstellen und Mehrkomponentendiffusion, Versetzungen, Kinetik und thermische Aktivierung, Theorie der Festigkeit von Materialien, Verformungsmechanismen</p>			
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache: Deutsch</p> <p>Literaturhinweise:</p> <p>Kittel Festkörperphysik, Haasen Metallphysik Reed-Hill Physical Metallurgie</p>			

Modul					Abkürzung
Einführung in die Finite Elemente Methode					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
3	3	WS	1 Sem	4	5

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Stefan Diebels			
Dozent*in	Prof. Dr. Stefan Diebels und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Wahlpflichtbereich MINT Fächer			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Einführung in die	2	5
	Ü	Finite Elemente Methode	2	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	150h (Präsenzzeit 15 Wochen, 60h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 90h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden lernen die Simulationswerkzeuge kennen, mit denen das Material- und Strukturverhalten auf verschiedenen Längenskalen modelliert werden können. Die Studenten sollen die geeigneten Verfahren für bestimmte Fragestellungen auswählen können. Stellvertretend wird für die Finite Elemente Methode gezeigt, wie ein mathematisches Modell für die numerische Simulation aufbereitet und implementiert wird.			
Inhalt(e)	Vorlesung mit Übung Einführung in die Finite Elemente Methode (5 CP): Diskretisierung, Aufbau der Elementsteifigkeitsmatrizen für Stäbe, Balken und linear-elastische Kontinua, Assemblierung der Systemmatrizen, Schwache Form der Differentialgleichungen, Variationsfunktional, Ansatzfunktionen, Pre- und Postprocessing.			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: Deutsch Literatur: Skripte zu den Vorlesungen Zienciewicz & Taylor: The Finite Element Method: Its Basics and Fundamentals, Elsevier			

Modul Fertigungstechnik					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
3	3	WS	1 Sem	4	5

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Dirk Bähre			
Dozent*in	Prof. Dr. Dirk Bähre und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Wahlpflichtbereich MINT Fächer			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Fertigungstechnik	3	5
	Ü		1	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	150h (Präsenzzeit 15 Wochen, 60h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 90h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	Ziel des Moduls ist die Vermittlung von Wissen zu den grundlegenden Verfahren der Fertigungstechnik insbesondere metallischer Werkstoffe. Neben einem Überblick über die Gestaltung von Wertschöpfungsketten, die wichtigsten Fertigungsverfahren und Werkzeugmaschinen sollen die verschiedenen Wirkprinzipien zur Herstellung technischer Produkte vermittelt werden. Die Lehrveranstaltung befähigt die Studenten, die Wirkungsweise von Fertigungsverfahren zu kennen und entsprechend verschiedener Produktanforderungen geeignete Fertigungsverfahren auszuwählen.			
Inhalt(e)	Vorlesung und Übung Fertigungstechnik (5 CP): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Terminologie</li> <li>• Wertschöpfungsketten zur Herstellung technischer Produkte</li> <li>• Urformen metallischer Werkstoffe: Formstoff, Modelle, Formen, Kerne, ausgewählte Gießverfahren; Pulvermetallurgie: Formen, Sintern, Nachbehandlung</li> <li>• Umformen metallischer Werkstoffe: ausgewählte Verfahren der Blech- und Massivumformung</li> <li>• Fügen metallischer Werkstoffe</li> <li>• Zerspanen mit geometrisch unbestimmter und bestimmter Schneide: Verfahrensübersicht, Eingriffs-/Spanungsgrößen, Spanbildung, Werkzeugverschleiß</li> <li>• Abtragende Fertigungsverfahren</li> <li>• Arbeitsplanung / Betriebsorganisation</li> <li>• Qualitätssicherung</li> </ul>			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: Deutsch Literaturhinweise: Einführung in die Fertigungstechnik; Westkämper/Warnecke, B. G. Teubner, Stuttgart, 2004			

Modul Glas und Keramik					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
3	3	WS	1 Sem	4	6

Modulverantwortliche*r	PD Dr. Guido Falk			
Dozent*in	PD Dr. Guido Falk			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Wahlpflichtbereich MINT Fächer			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Glas - Grundlagen	2	6
	V	Keramik - Grundlagen	2	
Leistungskontrollen	Benotete Modulklausur			
Arbeitsaufwand	180h (Präsenzzeit 15 Wochen, 60h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 120h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gewinnung der Rohstoffe und der Herstellungsverfahren in den Bereichen Glas und Keramik</li> <li>• Verarbeitungsverfahren dieser Werkstoffe (Verfahrens- und Fertigungstechnik)</li> <li>• Zusammenhang zwischen Bearbeitung, Mikrostruktur und Eigenschaften</li> <li>• Technische Anwendungen und auf deren Anforderungen abgestimmte genormte Realisierungen innerhalb der Werkstoffklassen</li> </ul>			
Inhalt(e)	<p>Vorlesung und Übung Glas – Grundlagen (3 CP):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Literaturübersicht, Geschichte des Glases, Glasbildung, Einteilung der Gläser, Glasstruktur, Modelle, Strukturbestimmung mit verschiedenen Methoden.</li> <li>• Netzwerk- und Kristallittheorie. Nichtsilikatische Gläser, glasartiger Kohlenstoff und metallische Gläser</li> <li>• Glasbildungsbereiche, Reaktionen beim Einschmelzen, Entmischung.</li> <li>• Kristallisation, Glaskeramik. Dichte und Viskosität: Einfluss von Glaszusammensetzung, Messverfahren.</li> <li>• Überblick zur Hohl- und Flachglasherstellung.</li> <li>• Mechanische Eigenschaften: Festigkeit, Härte, Temperaturwechselbeständigkeit, Elastizität, mech. Spannungen.</li> <li>• Thermochem. Eigenschaften: Wärmedehnung, spez. Wärme, Oberflächen-spannung, Bedeutung für die Beschichtung von Glas.</li> <li>• Chemische Beständigkeit, Messverfahren, Charakterisierung der Glasoberfläche.</li> <li>• Wechselwirkung Wasser-Glas, Gase im Glas, Reboil-Effekte</li> <li>• Thermische Leitfähigkeit, elektronische und ionische Leitfähigkeit, dielektrische Eigenschaften.</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optische Eigenschaften: Reflexion, Absorption, Emission (opt. Konstanten), Brechungsindex, Dis-persion, Fluoreszenz, Messverfahren.</li> <li>• Färbungsmechanismen in Gläsern, spektroskopische Messmethoden.</li> <li>• Optische Bauelemente, Lichtleitfasern, Wechselwirkung mit Strahlung,</li> <li>• nichtlineare Effekte.</li> </ul> <p>Vorlesung und Übung Keramik – Grundlagen (3 CP):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur, Einführung, Strukturen keramischer Werkstoffe, Bindungsarten,</li> <li>• Kristallformen, Gitterenergie, Systematik der Silikate</li> <li>• Oberflächen, Oberflächenspannung, Bestimmung der Oberfläche,</li> <li>• Bestimmung der Korngröße, Gefüge keramischer Werkstoffe</li> <li>• Thermodynamik und Kinetik keramischer Werkstoffe (Schmelzen,</li> <li>• Kristallisation)</li> <li>• Diffusion, Reaktionen, Sinterkinetik, Flüssigphasensintern, Drucksintern</li> <li>• Keramische Systeme: Ein-, Zwei- und Dreistoffsysteme (Komponenten,</li> <li>• Phasendiagramme)</li> <li>• Silikatkeramik: Rohstoffe, Tonminerale, Aufbreitung, Kolloidchemie, Grundlagen der Rheologie, Organische Additive</li> <li>• Formgebung, Trocknung, Brennen, Phasenbildungen beim Brennen, Engoben und Glasuren</li> <li>• Herstellung und Eigenschaften: poröse und dichte Tonkeramik, Steinzeug</li> <li>• und Porzellan (Transparenz, mechanische und thermische Eigenschaften)</li> <li>• Feuerfeste Werkstoffe, mechanische, thermische und chemische Eigenschaften</li> <li>• Strukturkeramiken, Herstellung und Eigenschaften, Überblick nichtoxidische Keramiken, Eigen-schaften und Anwendungen</li> <li>• Bestimmung der thermischen und chemischen Eigenschaften keramischer Werkstoffe</li> <li>• Gefüge-Eigenschaftskorrelationen keramischer Werkstoffe, Keramographie</li> </ul>
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache: Deutsch</p> <p>Literaturhinweise:</p> <p>Salmang H., Scholze H., Keramik, Springer, Berlin, 2007</p> <p>Vogel W., Glaschemie, Springer Verlag 1992</p> <p>Weitere Literaturhinweise und die Unterlagen zu den Vorlesungen Glas und Keramik ("hand-out") kön-nen für die persönliche Nutzung von der Homepage des AK Pulvertechnologie herunter geladen wer-den.</p>



Modul Maschinenelemente und -konstruktion					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
3	3	WS	1 Sem	4	5

Modulverantwortliche*r	Studienkoordinator			
Dozent*in	Prof. Dr. Michael Vielhaber und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Wahlpflichtbereich MINT Fächer			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Maschinen- elemente und - konstruktion	2	5
	Ü		2	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	150h (Präsenzzeit 15 Wochen, 60h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 90h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu mechanischen und mechatronischen Konstruktions- und Maschinenelementen hinsichtlich ihrer Funktion, Gestaltung und Auslegung			
Inhalt(e)	Vorlesung und Übung Maschinenelemente und -konstruktion (5 CP): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Auslegung</li> <li>• Toleranzen und Oberflächen</li> <li>• Verbindungselemente</li> <li>• Schweiß-, Löt, Klebeverbindungen</li> <li>• Schraub-, Nietverbindungen, Federn</li> <li>• Welle-Nabe-Verbindungen</li> <li>• Dichtungen</li> <li>• Elemente der drehenden Bewegung</li> <li>• Achsen und Wellen</li> <li>• Gleit- und Wälzlager</li> <li>• Kupplungen</li> <li>• Getriebe</li> <li>• Zahnräder, Zahnrad- und Hülltriebe</li> <li>• Hydraulische/pneumatische Konstruktionselemente</li> </ul>			
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: Unterlagen zu den Vorlesungen, weiterführende Literaturhinweise der Dozenten			

Modul Polymerwerkstoffe					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
3-4	3-4	WS, SS	2 Sem	4	6

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Karen Lienkamp			
Dozent*in	Prof. Dr. Karen Lienkamp und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Wahlpflichtbereich MINT Fächer			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Polymerwerkstoffe 1 – Organisch-chemische Grundlagen und Polymerchemie	2	6
	V	Polymerwerkstoffe 2 – Polymerphysik und Werkstoffeigenschaften	2	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	180 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 60h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 120 h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Polymerwerkstoffe 1:</p> <p>Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten, die ihnen ermöglichen,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die chemische Struktur und dem topologischen Aufbau von Polymeren, insbesondere deren intra- und intermolekularen Wechselwirkungen zu verstehen;</li> <li>• die daraus resultierenden chemischen Eigenschaften und Reaktivitäten nachzuvollziehen und vorherzusagen;</li> <li>• Monomerklassen und Polymerisationsmechanismen zu unterscheiden;</li> <li>• die chemische Struktur von Polymeren zu analysieren und zu modifizieren.</li> </ul> <p>Polymerwerkstoffe 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Polymerphysik: Polymerisationsgrad, Oligomere vs. Polymere, Molmasse, Molmassenverteilung, Molmassenmittelwerte, Knäuelstruktur, Gyrationradius, Fadenendabstand, Kontourlänge, Knäuelmodelle, Konformationsgleichgewichte, gehinderte Drehbarkeit, Kuhn-Länge, Persistenzlänge, Verschlaufungen, Netzwerke, Vernetzungsdichte, Netzbogenlänge, Quellbarkeit;</li> <li>• Polymere in Lösung: thermodynamische Eigenschaften (freie) Mischungsenthalpie, -entropie, Flory-Huggins-Theorie, Löslichkeit, -Lösungen, Binodale, Spinodale,</li> </ul>			

- Flory-Huggins-Wechselwirkungsparameter, Polymermischungen (Blends), Charakterisierung von Polymeren in Lösung: kolligative Eigenschaften, Osmometrie, Gelpermeationschromatographie, Lichtstreuung, Viskosimetrie;
- Polymerschmelzen: Fließverhalten, Verschlaufungen, kritische Kettenlänge, Rouse- und Reptationsmodell, Geschwindigkeit von Diffusionsprozessen, temperaturabhängige Viskosität, Interdiffusion von Polymerketten;
  - Polymerwerkstoffe im festen Zustand, Wechselwirkungen in Polymermaterialien, Strukturbildung, Strukturbildung durch Verarbeitung, Beispiel Shape Memory-Polymere; Definition amorph, semikristallin, einkristallin; Amorphe Polymere: freies Volumen, Glasübergang und beeinflussende Strukturfaktoren, Weichmacher, Antiplasticiser, Viskoelastizität: rheologische Modelle (Maxwell-, Kelvin-Voigts-, Burgers-), Relaxations- und Retardationszeit, Zeitabhängigkeit der Materialantwort auf mechanische Einwirkungen; semikristalline Polymere: Schmelztemperatur und beeinflussende Strukturfaktoren, Kristallisation, Kristallisationskinetik, Dilatometrie, Avrami-Gleichung, Morphologie-Modelle (Switchboard, Lamellenmodell, Spärolithe); Charakterisierung der Polymermorphologie im festen Zustand: SAXS, WAXS, FTIR; Charakterisierung der thermischen Übergänge: Differential-Scanning-Kalorimetrie (DSC), dynamisch-mechanisch-thermische Analyse (DMTA), dielektrisch-thermische Analyse (DETA);
  - Thermische Eigenschaften von Polymerwerkstoffen und ihre experimentelle Bestimmung – Enthalpie von Phasenübergänge, spezifische Wärmekapazität, Dichte, thermische Leitfähigkeit, thermischer Ausdehnungskoeffizient, Zersetzung, Thermogravimetrie;
  - Mechanische Eigenschaften von Polymerwerkstoffen und ihre experimentelle Bestimmung: spröde, duktile und kautschukähnliche Polymere, Zug- und Kompressionsversuch: Spannung, Dehnung, Elastizitätsmodul, Strukturveränderungen von Polymerwerkstoffen unter mechanischer Belastung, Poisson-Zahl, Kompression, Kompressionsmodul, Scherung und Schubmodul, Viskoelastizität, DMTA, Speichermodul, Verlustmodul, Bruchvorgänge: Crazing und Scherbänder, Zusammenspiel von thermischen und mechanischen Eigenschaften;
  - Materialkunde: Inhomogene Polymerwerkstoffe und ihre Morphologie: (Block)copolymere, Polymerblends, Phasenkompatibilisierung; Elastomere: Kautschuk und Gummi, Vulkanisation, synthetische Elastomere: Vernetzungsgrad und mechanische Eigenschaften, Polysiloxane, thermoplastische Elastomere; thermoplastische und duroplastische Werkstoffe, Faserpolymere und Composite;
  - Elektrische, dielektrische, magnetische, optische und

	<p>akustische Eigenschaften von Polymerwerkstoffen: Isolationsverhalten, Widerstand, elektrostatische Aufladung, relative Permittivität, dielektrische Verluste, dielektrische Spektroskopie, Leitfähigkeit, Magnetisierbarkeit; Dispersion, Absorption und Streuung von Licht; Transmission und Reflexion; Farbe, Glanz und Trübung; Doppelbrechung; Dämmung und Dämpfung.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transportvorgänge: Physikalische Beschreibung der Permeation, Diffusion und Quellung, Messung von Permeationsgrößen, Löslichkeits- und Diffusionskoeffizienten.</li> </ul>
Inhalt(e)	<p>Polymerwerkstoffe 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Polymerwerkstoffe und ihre Anwendungen, Vergleich mit Metallen und Keramiken, Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekte;</li> <li>• Wiederholung Grundlagen Organische Chemie: Orbitaltheorie, Bindungstypen, intermolekulare Kräfte, funktionelle Gruppen und deren Einfluss auf chemische Eigenschaften von Polymeren, elutrope Reihe, Mischbarkeit und Löslichkeit von organischen Molekülen und Polymeren; Schreibweisen für organische Strukturen und Polymere; Isomerie, Chiralität, Taktizität; Systematik und Nomenklatur der homologen Reihen, Stoffklassen; Grundtypen organischer Reaktionen; Radikale und ihre Stabilität, radikalische Reaktionen, insbes. radikalische Polymerisation (Mechanismus, Kinetik); Carbokationen und ihre Reaktivität, insbes. kationische Polymerisation, Nucleophilie, Basizität, Acidität, Oxidationszahlen und organische Redoxreaktionen;</li> <li>• Grundbegriffe der Polymerchemie: Monomer, Oligomer, Polymer, Makromolekül, Wiederholungseinheit, Polymerwerkstoff; Polymerisationsgrad, Molmasse und Molmassenverteilung; Architektur/Topologie von Polymeren: Ketten, Netzwerke, Homo- und Copolymere; Klassifikation von Polymeren nach Topologie und Eigenschaften, Thermoplaste, Elastomere, Duroplaste, Entropieelastizität;</li> <li>• Polymersynthese: Homo- und Copolymerisation; Ketten- und Stufenwachstumsreaktionen; radikalische/ anionische/kationische Polymerisation und deren Kinetik, Ceiling- und Floor-Temperatur, Gel- und Glaspunkt, Thromsdorff-Effekt, Koordinationspolymerisation/ Insertionspolymerisation; Polykondensation, Polyaddition, Carothers-Gleichung;</li> <li>• Technische Polymersynthese: Substanz-, Lösungs-, Fällungs-, Suspensions-, Emulsions-, und Extrusionspolymerisation;</li> <li>• Modifikation von Polymeren durch polymeranaloge Reaktionen, insbes. Hydrolyse, Hydrierung, Vernetzung, Vulkanisation, „Click“-Reaktionen;</li> </ul>

- Wichtige Polymere: Herstellung, Eigenschaften, Anwendungen: insbes. Polyethylen, Polypropylen, Polyester und Polyurethane, natürliche Polymere;
- Chemische Charakterisierung von organischen Molekülen und Polymeren: NMR-Spektroskopie, FTIR-Spektroskopie und Massenspektrometrie.

#### Polymerwerkstoffe 2:

- Grundbegriffe der Polymerphysik: Polymerisationsgrad, Oligomere vs. Polymere, Molmasse, Molmassenverteilung, Molmassenmittelwerte, Knäuelstruktur, Gyrationradius, Fadenendabstand, Kontourlänge, Knäuelmodelle, Konformationsgleichgewichte, gehinderte Drehbarkeit, Kuhn-Länge, Persistenzlänge, Verschlaufungen, Netzwerke, Vernetzungsdichte, Netzbogenlänge, Quellbarkeit;
- Polymere in Lösung: thermodynamische Eigenschaften (freie) Mischungsenthalpie, -entropie, Flory-Huggins-Theorie, Löslichkeit,  $\chi$ -Lösungen, Binodale, Spinodale, Flory-Huggins-Wechselwirkungsparameter, Polymermischungen (Blends), Charakterisierung von Polymeren in Lösung: kolligative Eigenschaften, Osmometrie, Gelpermeationschromatographie, Lichtstreuung, Viskosimetrie;
- Polymerschmelzen: Fließverhalten, Verschlaufungen, kritische Kettenlänge, Rouse- und Reptationsmodell, Geschwindigkeit von Diffusionsprozessen, temperaturabhängige Viskosität, Interdiffusion von Polymerketten;
- Polymerwerkstoffe im festen Zustand, Wechselwirkungen in Polymermaterialien, Strukturbildung, Strukturbildung durch Verarbeitung, Beispiel Shape Memory-Polymere; Definition amorph, semikristallin, einkristallin; Amorphe Polymere: freies Volumen, Glasübergang und beeinflussende Strukturfaktoren, Weichmacher, Antiplasticiser, Viskoelastizität: rheologische Modelle (Maxwell-, Kelvin-Voigts-, Burgers-), Relaxations- und Retardationszeit, Zeitabhängigkeit der Materialantwort auf mechanische Einwirkungen; semikristalline Polymere: Schmelztemperatur und beeinflussende Strukturfaktoren, Kristallisation, Kristallisationskinetik, Dilatometrie, Avrami-Gleichung, Morphologie-Modelle (Switchboard, Lamellenmodell, Sphärolithe); Charakterisierung der Polymermorphologie im festen Zustand: SAXS, WAXS, FTIR; Charakterisierung der thermischen Übergänge: Differential-Scanning-Kalorimetrie (DSC), dynamisch-mechanisch-thermische Analyse (DMTA), dielektrisch-thermische Analyse (DETA);
- Thermische Eigenschaften von Polymerwerkstoffen und ihre experimentelle Bestimmung – Enthalpie von Phasenübergänge, spezifische Wärmekapazität, Dichte, thermische Leitfähigkeit, thermischer Ausdehnungs-

	<p>koeffizient, Zersetzung, Thermogravimetrie;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Eigenschaften von Polymerwerkstoffen und ihre experimentelle Bestimmung: spröde, duktile und kautschukähnliche Polymere, Zug- und Kompressionsversuch: Spannung, Dehnung, Elastizitätsmodul, Strukturveränderungen von Polymerwerkstoffen unter mechanischer Belastung, Poisson-Zahl, Kompression, Kompressionsmodul, Scherung und Schubmodul, Viskoelastizität, DMTA, Speichermodul, Verlustmodul, Bruchvorgänge: Crazing und Scherbänder, Zusammenspiel von thermischen und mechanischen Eigenschaften;</li> <li>• Materialkunde: Inhomogene Polymerwerkstoffe und ihre Morphologie: (Block)copolymere, Polymerblends, Phasenkompatibilisierung; Elastomere: Kautschuk und Gummi, Vulkanisation, synthetische Elastomere: Vernetzungsgrad und mechanische Eigenschaften, Polysiloxane, thermoplastische Elastomere; thermoplastische und duroplastische Werkstoffe, Faserpolymere und Komposite;</li> <li>• Elektrische, dielektrische, magnetische, optische und akustische Eigenschaften von Polymerwerkstoffen: Isolationsverhalten, Widerstand, elektrostatische Aufladung, relative Permittivität, dielektrische Verluste, dielektrische Spektroskopie, Leitfähigkeit, Magnetisierbarkeit; Dispersion, Absorption und Streuung von Licht; Transmission und Reflexion; Farbe, Glanz und Trübung; Doppelbrechung; Dämmung und Dämpfung.</li> <li>• Transportvorgänge: Physikalische Beschreibung der Permeation, Diffusion und Quellung, Messung von Permeationsgrößen, Löslichkeits- und Diffusionskoeffizienten.</li> </ul>
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache: deutsch Vorlesungsskript mit Literaturhinweisen (für Vorlesungsteilnehmer zum Download im Internet zugänglich)</p>

Modulelement					Abkürzung
Polymerwerkstoffe 2 – Polymerphysik und					
Werkstoffeigenschaften					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
4	4	SS	1 Sem	2	3

Modulverantwortliche*r	Prof. Dr. Karen Lienkamp			
Dozent*in	Prof. Dr. Karen Lienkamp und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtbereich MINT Fächer			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V		2	3
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	90 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 30h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben umfangreiche Kenntnisse und Fertigkeiten in:			
Inhalt(e)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Polymerphysik: Polymerisationsgrad, Oligomere vs. Polymere, Molmasse, Molmassenverteilung, Molmassenmittelwerte, Knäuelstruktur, Gyrationradius, Fadenendabstand, Kontourlänge, Knäuelmodelle, Konformationsgleichgewichte, gehinderte Drehbarkeit, Kuhn-Länge, Persistenzlänge, Verschlaufungen, Netzwerke, Vernetzungsdichte, Netzbogenlänge, Quellbarkeit;</li> <li>• Polymere in Lösung: thermodynamische Eigenschaften (freie) Mischungsentropie, Flory-Huggins-Theorie, Löslichkeit, <math>\theta</math>-Lösungen, Binodale, Spinodale, Flory-Huggins-Wechselwirkungsparameter, Polymermischungen (Blends), Charakterisierung von Polymeren in Lösung: kolligative Eigenschaften, Osmometrie, Gelpermeationschromatographie, Lichtstreuung, Viskosimetrie;</li> <li>• Polymerschmelzen: Fließverhalten, Verschlaufungen, kritische Kettenlänge, Rouse- und Reptationsmodell, Geschwindigkeit von Diffusionsprozessen, temperaturabhängige Viskosität, Interdiffusion von Polymerketten;</li> <li>• Polymerwerkstoffe im festen Zustand, Wechselwirkungen in Polymermaterialien, Strukturbildung, Strukturbildung durch Verarbeitung, Beispiel Shape Memory-Polymere; Definition amorph, semikristallin, einkristallin; Amorphe Polymere: freies Volumen, Glasübergang und beeinflussende Strukturparameter, Weichmacher, Antiplasticiser, Viskoelastizität: rheologische Modelle (Maxwell-, Kelvin-Voigts-, Burgers-), Relaxations- und Retardationszeit,</li> </ul>			

	<p>Zeitabhängigkeit der Materialantwort auf mechanische Einwirkungen; semikristalline Polymere: Schmelztemperatur und beeinflussende Struktur Faktoren, Kristallisation, Kristallisationskinetik, Dilatometrie, Avrami-Gleichung, Morphologie-Modelle (Switchboard, Lamellenmodell, Spärolithe); Charakterisierung der Polymorphologie im festen Zustand: SAXS, WAXS, FTIR; Charakterisierung der thermischen Übergänge: Differential-Scanning-Kalorimetrie (DSC), dynamisch-mechanisch-thermische Analyse (DTMA), dielektrisch-thermische Analyse (DETA);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Eigenschaften von Polymerwerkstoffen und ihre experimentelle Bestimmung – Enthalpie von Phasenübergänge, spezifische Wärmekapazität, Dichte, thermische Leitfähigkeit, thermischer Ausdehnungskoeffizient, Zersetzung, Thermogravimetrie;</li> <li>• Mechanische Eigenschaften von Polymerwerkstoffen und ihre experimentelle Bestimmung: spröde, duktile und kautschukähnliche Polymere, Zug- und Kompressionsversuch: Spannung, Dehnung, Elastizitätsmodul, Strukturveränderungen von Polymerwerkstoffen unter mechanischer Belastung, Poisson-Zahl, Kompression, Kompressionsmodul, Scherung und Schubmodul, Viskoelastizität, DMTA, Speichermodul, Verlustmodul, Bruchvorgänge: Crazing und Scherbänder, Zusammenspiel von thermischen und mechanischen Eigenschaften;</li> <li>• Materialkunde: Inhomogene Polymerwerkstoffe und ihre Morphologie: (Block)copolymere, Polymerblends, Phasenkompatibilisierung; Elastomere: Kautschuk und Gummi, Vulkanisation, synthetische Elastomere: Vernetzungsgrad und mechanische Eigenschaften, Polysiloxane, thermoplastische Elastomere; duroplastische Werkstoffe, Faserpolymere und Komposite;</li> <li>• Elektrische, dielektrische, magnetische, optische und akustische Eigenschaften von Polymerwerkstoffen: Isolationsverhalten, Widerstand, elektrostatische Aufladung, relative Permittivität, dielektrische Verluste, dielektrische Spektroskopie, Leitfähigkeit, Magnetisierbarkeit; Dispersion, Absorption und Streuung von Licht; Transmission und Reflexion; Farbe, Glanz und Trübung; Doppelbrechung; Dämmung und Dämpfung.</li> <li>• Transportvorgänge: Physikalische Beschreibung der Permeation, Diffusion und Quellung, Messung von Permeationsgrößen, Löslichkeits- und Diffusionskoeffizienten.</li> </ul>
Weitere Informationen	<p>Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben</p>



Modul					Abkürzung
Einführung in die Materialchemie					
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
4	4	WS	1 Sem	3	4

Modulverantwortliche*r	Studienkoordinator			
Dozent*in	Prof. Dr. Kickelbick und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Wahlpflichtbereich MINT Fächer			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
	V	Einführung in die Materialchemie	2	4
	Ü		1	
Leistungskontrollen	Benotete Klausur			
Arbeitsaufwand	120 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 45h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 75h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Note der Klausur			
Lernziele/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse in Kernbereichen der Materialchemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über chemische Bindungen und ihr Einfluss auf Materialeigenschaften</li> <li>• Verständnis von fundamentalen chemischen Ansätzen zur Synthese von Materialien</li> <li>• Vergleich verschiedener Methoden zur Charakterisierung von Materialien</li> <li>• Überblick zur molekularen Materialchemie</li> <li>• Verständnis der Chemie von Funktionswerkstoffen</li> <li>• Eigenständiges Erarbeiten eines materialchemischen Themas und Präsentation vor dem Auditorium</li> </ul>			
Inhalt(e)	<p>Vorlesung und Seminar Einführung in die Materialchemie (4 CP):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ionische, kovalente und metallische Bindungsbeschreibung und die Auswirkung auf Materialeigenschaften</li> <li>• Prinzipien der Synthese von Materialien an ausgewählten Materialklassen (z.B. anorganische nichtmetallische Feststoffe)</li> <li>• Unterschiede in der Synthese von Materialien in Abhängigkeit der Aggregatzustände</li> <li>• Materialcharakterisierung von Feststoffen und Flüssigkeiten: Möglichkeiten und Grenzen: Röntgenbeugung, Röntgenstreuung, bildgebende Verfahren, NMR-, IR-, Raman-Spektroskopie, thermische Verfahren, Kopplungstechniken)</li> <li>• Molekulare Materialchemie: Rolle der Gestalt von Molekülen, chemische Reaktivität, Selbstanordnungsphänomene, Kristallisation</li> <li>• Chemie von ausgewählten Funktionswerkstoffen: Gläser, Hochleistungskeramiken, Membrane, optische und photonische Materialien, Oberflächenchemie von Materialien,</li> </ul>			

	Biomaterialien, Nanomaterialien
Weitere Informationen	Unterrichtssprache: deutsch Literaturhinweise: Vorlesung auf Powerpoint-Folien (zum Download im Internet zugänglich). Introduction to Materials Chemistry, H.R. Allcock, Wiley Materials Chemistry, B.D. Fahlman, Springer Understanding Solids – The Science of Materials, R. Tilley, Wiley

Modul Schlüsselkompetenzen					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1-4	4	Jedes Semester	1 Sem	0-6	Max. 6

Modulverantwortliche*r	Studienkoordinator			
Dozent*in	Trainerpool der UdS, Kooperationsstelle Wissenschaft und Arbeitswelt			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Wahlbereich			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
		Aus dem Angebot der zentralen Einrichtungen wählbar		Max. 6
Leistungskontrollen	Benotete oder unbenotete Prüfungen; die Modalitäten werden zu Beginn der Veranstaltungen bekanntgegeben Bescheinigungen nach § 9 der Prüfungsordnung			
Arbeitsaufwand	Höchstens 180 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 90h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 90h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Mittel der Noten gemäß § 14 (4), (5) der Prüfungsordnung			
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben Kenntnisse in den Elementen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Akademische Qualifikation im Sinne des Verfassens wissenschaftlicher Texte sowie der Vorbereitung und optimalen Präsentation von Vorträgen</li> <li>• persönliche, soziale und methodische Schlüsselqualifikationen</li> </ul>			
Inhalt(e)	Schlüsselkompetenzen (max. 6 CP): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ehrenamtliches/bürgerschaftliches Engagement</li> <li>• Gremien- oder Mentortätigkeit</li> <li>• Unvergütete Tätigkeit als Tutor/Tutorin</li> <li>• Konfliktmanagement</li> <li>• Verhandlungstechnik</li> <li>• Verhaltensstile</li> <li>• Körpersprache</li> <li>• Rhetorik</li> <li>• Kommunikationstechnik</li> <li>• Auftreten und Überzeugen</li> <li>• Präsentation</li> <li>• Moderation</li> <li>• Umgangsformen und Etikette im Geschäftsleben</li> </ul>			
Weitere Informationen				

Modul Sprachkurse					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1-4	4	Jedes Semester	1 Sem	0-6	Max. 6

Modulverantwortliche*r	Studienkoordinator				
Dozent*in	Dozenten/Dozentinnen des Sprachenzentrums der UdS				
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Wahlbereich				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine				
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP	
		Aus dem Angebot des Sprachenzentrums wählbar		Max. 6	
Leistungskontrollen	Nach Regelungen des Sprachenzentrums; in der Regel schriftliche Prüfungen.				
Arbeitsaufwand	Höchstens 180 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 90h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 90h)				
Zusammensetzung der Modulnote	Benotete oder unbenotete Prüfungen; die Modalitäten werden zu Beginn der Veranstaltungen bekanntgegeben				
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben Kenntnisse in: <ul style="list-style-type: none"> <li>wissenschaftlich relevanten Fremdsprachen</li> </ul>				
Inhalt(e)	Je nach Vorkenntnissen und Kapazitäten wählen die Studierenden aus dem Angebot des Sprachenzentrums einen Kurs aus. Die Zulassung zu bestimmten Sprachniveaus erfolgt nach den Regelungen des Sprachenzentrums. Die Leistungskontrolle erfolgt in der Regel durch eine Abschlussklausur. Die Wahl der Muttersprache ist nicht möglich.				
Weitere Informationen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Unterrichtssprache ist in der Regel die der Zielsprache/ -kultur.</li> <li>Anmeldung und ggfs. Einstufungstests nach den Bestimmungen des Sprachenzentrums. Bitte informieren Sie sich rechtzeitig vor Semesterbeginn unter <a href="http://www.szb.uni-saarland.de">http://www.szb.uni-saarland.de</a>.</li> </ul>				

Modul Ökonomie / Recht					Abkürzung
Studiensemester	Regelstudiensemester	Turnus	Dauer	SWS	CP/ ECTS
1-4	4	Jedes Semester	1 Sem	0-6	Max. 6

Modulverantwortliche*r	Studienkoordinator			
Dozent*in	Kooperationsstelle Wissenschaft und Arbeit, Dozenten / Dozentinnen der beteiligten Fakultäten			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor EEIGM, Wahlbereich			
Zulassungsvoraussetzungen	Keine			
Lehrveranstaltungen	Lehr- und Lernform	Bezeichnung	SWS	CP
		Aus dem Angebot der zentralen Einrichtungen wählbar		Max. 6
Leistungskontrollen	Benotete oder unbenotete Prüfungen; die Modalitäten werden zu Beginn der Veranstaltungen bekanntgegeben			
Arbeitsaufwand	Höchstens 180 h (Präsenzzeit 15 Wochen, 90h; Vor- und Nachbereitung, Prüfung 90h)			
Zusammensetzung der Modulnote	Mittel der Noten gemäß § 14 (4), (5) der Prüfungsordnung			
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden erwerben Kenntnisse in: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Betriebswirtschaftslehre</li> <li>• Grundkenntnisse des Rechts</li> </ul>			
Inhalt(e)	Ökonomie / Recht (max. 6 CP): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnungswesen und Management</li> <li>• Finanzwesen und Existenzgründerpraxis</li> <li>• Patentrecht</li> </ul>			
Weitere Informationen				

## 4. Beispielhafter Studienverlaufsplan

Module	1. Sem. V/Ü/P [SWS]	2. Sem. V/Ü/P [SWS]	3. Sem. V/Ü/P [SWS]	4. Sem. V/Ü/P [SWS]	5. Sem. V/Ü/P [SWS]	6. Sem. V/Ü/P [SWS]
<b>Mathematik 1</b> Höhere Mathematik für Ingenieure I	4/2/0					
<b>Physik 1</b> Physik für MWWT 1	2/2/0					
<b>Statik</b> Statik	2/2/0					
<b>Einführung in die Materialwissenschaft</b> Einführung in die Materialwissenschaft	2/1/0					
<b>Chemie</b> Allgemeine Chemie (Nebenfach) Grundpraktikum Allgemeine Chemie (Nebenfach)	2/0,5/0	0/0/3				
<b>Organische Chemie und Biochemie (Nebenfach)</b> Organische Chemie und Biochemie (Nebenfach)	2/1/0					
<b>Mathematik 2</b> Höhere Mathematik für Ingenieure II		4/2/0				
<b>Physik 2</b> Physik für MWWT 2		2/2/0				
<b>Elastostatik</b> Elastostatik		2/2/0				
<b>Grundlagen der Thermodynamik</b> Grundlagen der Thermodynamik		2/2/0				
<b>Sprachkurs (3 CP)</b> Sprachkurs		2/0/0				
<b>Mathematik 3</b> Höhere Mathematik für Ingenieure III			4/2/0			
<b>Werkstoffverhalten</b> Mechanische Eigenschaften Konstitutionslehre			2/0/0 2/0/0			
<b>Fertigungstechnik</b> Fertigungstechnik I			3/1/0			
<b>Schlüsselkompetenzen (2 CP)</b> ehrenamtliches Engagement			0/0/1			
<b>Industriepraktikum</b> Fachpraktikum			0/0/5			
<b>Praktikum I</b> Praktikum I-1 Praktikum I-2			0/0/3	0/0/3		
<b>Physik 3</b> Physik für Ingenieure II				2/1/0		
<b>Dynamik</b> Dynamik				2/2/0		
<b>Methodik</b> Methodik				2/1/1		
<b>Einführung in die Funktionswerkstoffe</b> Einführung in die Funktionswerkstoffe				2/2/0		
<b>Einführung in die Metallkunde</b> Grundlagen der Metallkunde Stahlkunde 1				2/0/0 2/0/0		

5. Semester an der Partnerhochschule					30 CP	
6. Semester an der Partnerhochschule						30 CP
<b>SWS</b>	22,5	23	19	27		
<b>CP</b>	32	29	31	28	30	30
<b>CP Gesamt</b>						180