



**Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät:  
Fachrichtung Materialwissenschaft und Werkstofftechnik**

**Modulhandbuch  
des Bachelor-Studiengangs  
Materialwissenschaft und Werkstofftechnik**

**Fassung vom 05.07.2017 auf Grundlage der Änderungsordnung zur Prüfungs-  
ordnung vom 08. Juni 2017  
und der Studienordnung vom 08. Juni 2017**

## Modulübersicht des Pflichtbereichs

Legende: RSS: Regelstudiensemester, gibt als Orientierungshilfe den Zeitraum an, in dem das Modul als innerhalb der Regelstudienzeit abgeschlossen gilt  
 Typ: Veranstaltungstyp, **V**orlesung, **Ü**bung, **S**eminar, **P**raktikum  
 SWS: Präsenzzeit in Semesterwochenstunden  
 Note: Art der Prüfung und Benotung;  
 b: benotet; ub: unbenotet

Module	RSS	Modulelemente	Typ	SWS	CP	Tur-nus	Note
Mathematik 1	1	Höhere Mathematik für Ingenieure I	V+Ü	6	9	WiSe	Klausur (b)
Mathematik 2	2	Höhere Mathematik für Ingenieure II	V+Ü	6	9	SoSe	Klausur (b)
Mathematik 3	3	Höhere Mathematik für Ingenieure III	V+Ü	6	9	WiSe	Klausur (b)
Physik 1	1	Physik für MWWT 1	V+Ü	4	5	WiSe	Klausur (b)
Physik 2	2	Physik für MWWT 2	V+Ü	4	5	SoSe	Klausur (b)
Physik 3	4	Physik für Ingenieure II	V+Ü	3	4	SoSe	Klausur (b)
Chemie	1	Allgemeine Chemie (Nebenfach)	V+Ü	2,5	4	WiSe	Klausur (b)
	2	Grundpraktikum Allgemeine Chemie (Nebenfach)	P	3	2	SoSe	Protokolle und Kolloquium (ub)
Grundlagen der Thermodynamik	2	Grundlagen der Thermodynamik	V+Ü	4	5	SoSe	Klausur (b)
Physikalische Chemie	4	Grundpraktikum Physikalische Chemie	P	4	4	SoSe	Protokolle und Kolloquium (ub)
Statik	1	Statik	V+Ü	4	5	WiSe	Klausur (b)
Elastostatik	2	Elastostatik	V+Ü	4	5	SoSe	Klausur (b)
Dynamik	3	Dynamik	V+Ü	4	5	WiSe	Klausur (b)
Einführung in die Finite Elemente Methode	5	Einführung in die Finite Elemente Methode	V+Ü	4	5	WiSe	Klausur (b)
Einführung in die Materialwissenschaft	1	Einführung in die Materialwissenschaft	V+Ü	3	4	WS	Klausur (b)
Werkstoffverhalten	3	Mechanische Eigenschaften	V	2	3	WiSe	Klausur (b)
		Konstitutionslehre	V	2	3		
Praktikum I	3	Praktikum 1, Teil 1	P	3	3	WiSe	Protokolle und Kolloquium (ub)
	4	Praktikum 1, Teil 2	P	3	3	SoSe	
Einführung in die Funktionswerkstoffe	4	Einführung in die Funktionswerkstoffe	V+Ü	4	5	SoSe	Klausur (b)

Module	RSS	Modulelemente	Typ	SWS	CP	Tur-nus	Note
Einführung in die Metallkunde	4	Grundlagen der Metallkunde	V	2	3	SoSe	Klausur (b)
		Stahlkunde 1	V	2	3		
Methodik	4	Methodik	V+Ü+P	4	5	SoSe	Klausur (b)
Materialphysik 1	5	Festkörper- und Werkstoffphysik für Ingenieure	V+Ü	4	5	WiSe	Klausur (b)
Fertigungstechnik	5	Fertigungstechnik I	V+Ü	4	5	WiSe	Klausur (b)
Glas und Keramik	5	Glas - Grundlagen	V	2	3	WiSe	Klausur (b)
		Keramik - Grundlagen	V	2	3		
Polymerwerkstoffe	5	Polymerwerkstoffe 1	V	2	3	WiSe	Klausur (b)
	6	Polymerwerkstoffe 2	V	2	3	SoSe	Klausur (b)
Praktikum II	5	Praktikum 2	P	3	3	WiSe	Protokolle und Kolloquium (ub)
	6	Bachelorprojekt	P	5	6	SoSe	Protokolle und Kolloquium (ub)
Industriepraktikum	6	Fachpraktikum	P		6	WiSe, SoSe	Bescheinigung und Arbeitsbericht (u)
Abschlussarbeit	6	Bachelorarbeit	Arbeit		12	WiSe, SoSe	Arbeit (b)

### Modulübersicht des Wahlpflichtbereichs MINT Fächer

Legende: RSS: Regelstudiensemester, gibt als Orientierungshilfe den Zeitraum an, in dem das Modul als innerhalb der Regelstudienzeit abgeschlossen gilt  
 Typ: Veranstaltungstyp, **V**orlesung, **Ü**bung, **S**eminar, **P**raktikum  
 SWS: Präsenzzeit in Semesterwochenstunden  
 Note: Art der Prüfung und Benotung;  
 b: benotet; ub: unbenotet

Module	RSS	Modulelemente	Typ	SWS	CP	Tur-nus	Note
Organische Chemie und Biochemie (Nebenfach)	1	Organische Chemie und Biochemie (Nebenfach)	V+Ü	3	5	WiSe	Klausur (b)
Einführung in die Physikalische Chemie	2	Einführung in die Physikalische Chemie	V+Ü	4	4	WiSe, SoSe	Klausur (b)
Dynamik und Kinetik	3	Dynamik und Kinetik	V+Ü	4	5	WiSe	Klausur (b)
Systementwicklungsmethodik I	3	Systementwicklungsmethodik I	V+Ü	4	5	WiSe	Klausur (b)
Konstruktionswerkstoffe	3	Konstruktionswerkstoffe 1	V	2	3	WiSe	Klausur (b)
	4	Konstruktionswerkstoffe 2	V	2	3	SoSe	Klausur (b)

Mathematik 4	4	entweder: Höhere Mathematik für Ingenieure I a+b oder: Höhere Mathematik für Ingenieure I a	V+Ü	6 3	9 4,5	SoSe	Klausur (b)
Festigkeitslehre	4	Festigkeitslehre	V+Ü	4	5	SoSe	Klausur (b)
Messtechnik und Sensorik	4	Messtechnik und Sensorik	V+Ü	4	6	SoSe	Klausur (b)
Einführung in die zerstörungsfreien Prüfverfahren	4	Einführung in die zerstörungsfreien Prüfverfahren	V+Ü	4	5	SoSe	Klausur (b)
Mathematische Methoden der Materialphysik	4	Mathematische Methoden der Materialphysik	V+Ü	5	5	SoSe	Klausur (b)
Maschinenelemente und -konstruktion	5	Maschinenelemente und -konstruktion	V+Ü	4	5	WiSe	Klausur (b)
Programmieren für Ingenieure	6	entweder: Programmieren für Ingenieure (8 CP) oder: Programmieren für Ingenieure (5 CP)	V+Ü	5 3	8 5	SoSe	Klausur (b)
Einführung in die Materialchemie	6	Einführung in die Materialchemie	V+Ü	3	4	SoSe	Klausur (b)

### Modulübersicht des Wahlbereichs

Legende: RSS: Regelstudiensemester, gibt als Orientierungshilfe den Zeitraum an, in dem das Modul als innerhalb der Regelstudienzeit abgeschlossen gilt  
 Typ: Veranstaltungstyp, **V**orlesung, **Ü**bung, **S**eminar, **P**raktikum  
 SWS: Präsenzzeit in Semesterwochenstunden  
 Note: Art der Prüfung und Benotung;  
 b: benotet; ub: unbenotet

Module	RSS	Modulelemente	Typ	SWS	CP	Turnus	Note
Schlüsselkompetenzen	6	Schlüsselkompetenzen	V+Ü		max. 6	WiSe, SoSe	Bescheinigung (b) oder (ub)
Sprachkurs	6	Sprachkurs	Ü		max. 6	WiSe, SoSe	Bescheinigung (b) oder (ub)
Ökonomie / Recht	6	Ökonomie / Recht	V+Ü		max. 6	WS	Bescheinigung (b) oder (ub)

Mathematik 1					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
1	1	jährlich (WS)	1 Semester	6	9

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studienkoordinator		
<b>Dozent/inn/en</b>	Dozenten/Dozentinnen der Mathematik		
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur		
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Höhere Mathematik für Ingenieure I (4V, 2Ü)		
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 6 SWS	90 h	
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	180 h	
	Summe	270 h (9 CP)	
<b>Modulnote</b>	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

Vorlesung und Übung Höhere Mathematik für Ingenieure I (9 CP):

- Aussagen, Mengen und Funktionen
- Zahlbereiche:  $\mathbf{N}$ ,  $\mathbf{Z}$ ,  $\mathbf{Q}$ ,  $\mathbf{R}$ , vollständige Induktion
- Kombinatorik, Gruppen, Körper
- Reelle Funktionen, Polynominterpolation
- Folgen, Reihen, Maschinezahlen
- Funktionenfolgen, Potenzreihen, Exponentialfunktion
- Der  $\mathbf{R}^n$ : Vektorraum, Geometrie und Topologie
- Die komplexen Zahlen

### 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.

Mathematik 2					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
2	2	jährlich (SS)	1 Semester	6	9

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studienkoordinator		
<b>Dozent/inn/en</b>	Dozenten/Dozentinnen der Mathematik		
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur		
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Höhere Mathematik für Ingenieure II (4V, 2Ü)		
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 6 SWS	90 h	
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	180 h	
	Summe	270 h (9 CP)	
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur		

### Lernziele / Kompetenzen

Sicherer Umgang mit Matrizen, linearen Abbildungen und der eindimensionalen Analysis inkl. numerischer Anwendungen. Erster Einblick in die Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen. Fähigkeit, den erlernten Stoff zur Lösung konkreter Probleme anzuwenden.

### Inhalt

Vorlesung und Übung Höhere Mathematik II (9 CP):

- Matrizen und lineare Gleichungssysteme
- Lineare Abbildungen
- Stetige Funktionen (auch in mehreren Veränderlichen)
- Differentialrechnung in einer Veränderlichen
- Eindimensionale Integration (inkl.~Numerik)
- Satz von Taylor, Fehlerabschätzungen
- Gewöhnliche lineare Differentialgleichungen

### 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.

Mathematik 3					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
3	3	jährlich (WS)	1 Semester	6	9

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studienkoordinator	
<b>Dozent/inn/en</b>	Dozenten/Dozentinnen der Mathematik	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht	
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Höhere Mathematik für Ingenieure III (4V, 2Ü)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 6 SWS	90 h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	180 h
	Summe	270 h (9 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

### Lernziele / Kompetenzen

Spektraltheorie quadratischer Matrizen und deren Anwendung auf Systeme linearer gewöhnlicher Differentialgleichungen erster Ordnung. Analysis von Funktionen mehrerer Veränderlicher. Vorstellungsvermögen für abstrakte und geometrische Strukturen in konkreten Problemen.

### Inhalt

Vorlesung und Übung Höhere Mathematik für Ingenieure III (9 CP):

- Spektraltheorie quadratischer Matrizen
- Systeme linearer gewöhnlicher Differentialgleichungen erster Ordnung
- Differentialrechnung von Funktionen mehrerer Veränderlicher
- Kurvenintegrale
- Integralrechnung im  $\mathbf{R}^n$
- Integralsätze der Vektoranalysis

### 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.

Physik 1					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
1	1	jährlich (WS)	1 Semester	4	5

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Müser	
<b>Dozent/inn/en</b>	Müser und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht	
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Physik für MWWT 1 (2V, 2Ü)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS	60h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	90h
	Summe	150h (5 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

### Lernziele / Kompetenzen

- Einheiten und Dimensionsanalyse
- Umrechnen von (Linien-, Flächen-, Volumen-) Dichten auf Massen und zurück
- Elastische und inelastische Stöße
- Aufstellen und Lösen von Bewegungsgleichungen vom freien Fall bis hin zum extern getriebenen, harmonischen Oszillator mit Dämpfung
- Erkennen der Bedeutung von Erhaltungsgrößen sowie deren Anwendung
- Berechnung von Schwerpunkten und Trägheitsmomenten

### Inhalt

Vorlesung und Übung Physik für MWWT 1 (5 CP):

- Maßsysteme
- Newtonsche Gesetze und deren Anwendung
- Impuls, kinetische und potenzielle Energie, Potenzial, Drehimpuls, Drehmoment
- diskrete und kontinuierlicher Masseverteilungen sowie deren Impuls und Drehimpuls (Rotation starrer Körper, Steiner'scher Satz)
- Gravitationsgesetz, Reibungsgesetze (Stokes und Coulomb)

### 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.

Physik 2					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
2	2	jährlich (SS)	1 Semester	4	5

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Müser	
<b>Dozent/inn/en</b>	Müser und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht	
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Physik für MWWT 2 (2V, 2Ü)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS	60h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	90h
	Summe	150h (5 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

### Lernziele / Kompetenzen

- Berechnung elektrischer Felder und Potenziale aus diskreten und kontinuierlichen Ladungsverteilungen im freien Raum, in Dielektrika und an Grenzflächen zu Metallen
- Entwicklung des elektrischen Potentials und des Feldes bis zum Dipol
- Atomares Verständnis der dielektrischen Eigenschaften verschiedener Materialklassen
- Berechnung von Magnetfeldern für Stromanordnungen hoher Symmetrie
- Quantitatives Verständnis von Spannungstransformatoren und Elektromotoren
- Quantitative Analyse allgemeiner RLC-Kreise insbesondere getriebene Serienkreise, Brückenschaltungen und Frequenzfilter
- Rechnen mit komplexen Impedanzen

### Inhalt

Vorlesung und Übung Physik für MWWT 2 (5 CP):

- Gesetze von Coulomb und Gauß
- Polarisierung, dielektrische Permittivität
- Einfache atomistische (mittlere-Feld) Modelle zur Beschreibung von Dielektrika, Ferroelektrika und Piezoelektrika
- Stromdichten, Leitfähigkeit in Metallen und das Ohm'sche Gesetz
- Gesetze von Biot-Savart und Ampere
- Kraftwirkung des magnetischen Feldes auf bewegte Ladungen (Lorentzkraft, Halleffekt)
- Magnetische Eigenschaften der Materie (Para-, Dia-, Ferromagnetismus)
- Induktionsgesetze mit Ausblick auf die Gesamtheit der Maxwell'schen Gesetze
- Kirchhoff'sche Regeln und Konsequenzen für wichtige Schaltungen

**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.

Physik 3					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
4	4	jährlich (SS)	1 Semester	3	4

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studienkoordinator	
<b>Dozent/inn/en</b>	Dozenten/Dozentinnen der Physik	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht	
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Physik für Ingenieure II (2V, 1Ü)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS	45h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	75h
	Summe	120h (4 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

### Lernziele / Kompetenzen

- Lösung der Wellengleichung für isotropen Medien und an Grenzflächen
- Interferenz (konstruktiv, destruktiv) von Wellen
- Motivation der geometrischen Optik aus der Wellenoptik
- Berechnung optischer Strahlengänge
- Verständnis des Prinzips zentraler optischer Geräte (Fernrohr, Mikroskop, Polarisator, Auge, Kamera, etc.)
- Verständnis der Abbildungsfehler von Linsen

### Inhalt

Vorlesung und Übung Physik für Ingenieure II (4 CP):

- Huygen'sche Prinzip und die Überlagerung von Wellen (Doppelspalt, Mehrfachspalt, Einfachspalt), Welle-Teilchen Dualismus am Beispiel des Doppelspalts
- Wellengleichung aus Maxwell'schen Gleichungen
- Anwendung auf isotrope Medien (Dispersion, Wellen- und Gruppengeschwindigkeit) sowie auf Grenzflächen (Brechungsindex, Brewsterwinkel, Totalreflexion, Snelliussches Brechungsgesetz)
- Optische Strahlengänge an ebenen, konkaven und konvexen Spiegeln
- Strahlengang an konkaven und konvexen Linsen sowie Linsensysteme
- Grundprinzip des Lasers

### 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.

Chemie					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
1-2	2	jährlich	2 Semester	5,5	6

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studienkoordinator																				
<b>Dozent/inn/en</b>	Rammo und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen																				
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht																				
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine																				
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Allgemeine Chemie (Nebenfach): benotete Klausur Grundpraktikum Allgemeine Chemie (Nebenfach): Protokolle und Kolloquium (unbenotet)																				
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Allgemeine Chemie (Nebenfach) (2V, 0,5Ü) Grundpraktikum Allgemeine Chemie (Nebenfach) (3P)																				
<b>Arbeitsaufwand</b>	<table> <tr> <td>Allgemeine Chemie (Nebenfach)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Präsenzzeit 15 Wochen, 2,5 SWS</td> <td>37,5h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung, Prüfung</td> <td>82,5h</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>120h (4 CP)</td> </tr> <tr> <td>Grundpraktikum Allgemeine Chemie (Nebenfach)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS</td> <td>45h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung, Prüfung</td> <td>15h</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>60h (2 CP)</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>180h (6 CP)</td> </tr> </table>			Allgemeine Chemie (Nebenfach)		Präsenzzeit 15 Wochen, 2,5 SWS	37,5h	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	82,5h	Summe	120h (4 CP)	Grundpraktikum Allgemeine Chemie (Nebenfach)		Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS	45h	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	15h	Summe	60h (2 CP)	Gesamt	180h (6 CP)
Allgemeine Chemie (Nebenfach)																					
Präsenzzeit 15 Wochen, 2,5 SWS	37,5h																				
Vor- und Nachbereitung, Prüfung	82,5h																				
Summe	120h (4 CP)																				
Grundpraktikum Allgemeine Chemie (Nebenfach)																					
Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS	45h																				
Vor- und Nachbereitung, Prüfung	15h																				
Summe	60h (2 CP)																				
Gesamt	180h (6 CP)																				
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur																				

### Lernziele / Kompetenzen

Entwicklung des Verständnis für die Grundlagen der Chemie, begleitet von Versuchen und Übungen  
Grundlagen zu:

- Atommodelle
- chemische Bindung und Molekülstrukturen
- chemisches Gleichgewicht
- Redox- und Elektrochemie

Praktische Tätigkeiten:

- In die chemische Experimentiertechnik eingeführt werden
- Wichtige Stoffe und Reaktionen im Praktikum kennen lernen
- Die schriftliche Protokollierung von Versuchen einüben

## Inhalt

Vorlesung und Übung Allgemeine Chemie (Nebenfach) (4 CP):

- Materie, Stoff, Verbindung, Element
- Aufbau der Atome
- Aufbau des Periodensystems
- Die chemische Bindung
- Aggregatzustände
- Chemische Reaktionen
- Chemisches Gleichgewicht
- Elektrochemie

Grundpraktikum Allgemeine Chemie (Nebenfach) (2 CP):

- einfache Synthesen und Stoffumwandlungen (qualitativ und quantitativ)
- Ionenreaktionen (Nachweis)
- Massenwirkungsgesetz
- Elektrische Spannungsreihe
- Bestimmung von Lösungswärmen
- Kenntnis wichtiger Elemente und deren Verbindungen
- Säure-Base-Titration
- Bestimmung des Molvolumens
- Löslichkeitsuntersuchungen

---

## Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: Gerd Wedler: *Lehrbuch der Physikalischen Chemie*, Wiley-VCH, 2004

Paul C. Yates: *Chemical Calculations at a Glance*, Blackwell Publishing, 2005

Erwin Riedel, Christoph Janiak, *Anorganische Chemie*, deGruyter

Grundlagen der Thermodynamik					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
2	2	jährlich (SS)	1 Semester	4	5

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Presser	
<b>Dozent/inn/en</b>	Presser und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht	
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Grundlagen der Thermodynamik (2V, 2Ü),	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS	60h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	90h
	Summe	150h (5 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

### Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:

- Grundlagen der phänomenologischen und technischen Thermodynamik
- Anwendung thermodynamischer Verfahren zur Beschreibung von technischen Maschinen
- elementaren thermodynamischen Beschreibungen von Phasen und Phasenumwandlungen
- Grundlagen der Mischphasenthermodynamik und Phasendiagrammen
- Keimbildung, Wachstumsvorgänge und Umwandlungstypen
- Auswirkungen der Phasenreaktionen auf die Mikrostruktur von Legierungen

### Inhalt

Vorlesung und Übung Grundlagen der Thermodynamik (5 CP):

- Zustandsgrößen, Zustandsänderungen, Prozesse, Gleichgewichte
- Hauptsätze der Thermodynamik
- thermodynamische Potentiale
- thermodynamisches Gleichgewicht
- Zustandsgleichungen und Zustandsänderungen reiner Stoffe: Ideales Gas, reales Gas
- Phasendiagramm reiner Stoffe
- ideales Gasmisch
- technische Maschinen als Kreisprozesse

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: Vorlesungsskript mit Literaturhinweisen (für Vorlesungsteilnehmer zum Download im Internet zugänglich)

Physikalische Chemie					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
4	4	jährlich (SS)	1 Semester	12	4

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studienkoordinator	
<b>Dozent/inn/en</b>	Jung, Springborg und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht	
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Protokolle und Kolloquium (unbenotet)	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Grundpraktikum Physikalische Chemie (4P)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS	60h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	60h
	Summe	140h (4 CP)
<b>Modulnote</b>	Unbenotet	

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- Die Konzepte der Thermodynamik auf experimentelle Fragestellungen anwenden.
- Eigenständiges experimentelles Arbeiten mit Messmethoden der Physikalischen Chemie zu den Gasgesetzen, zur Thermodynamik und zur chemischen Reaktionskinetik.

### Inhalt

Grundpraktikum Physikalische Chemie (4 CP):

Eigenständiges experimentelles Arbeiten mit Messmethoden der Physikalischen Chemie zu den Gasgesetzen, zur Thermodynamik und zur chemischen Reaktionskinetik.

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: P.W. Atkins, Physikalische Chemie;

G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie

Th. Engel, Ph. Reid, Physikalische Chemie

Anmeldung zu PCG über Homepage der AK Springborg zu Semesterbeginn erforderlich

Kapazität des Praktikums PCG: 30 Teilnehmer pro Kurs, maximal 2 Kurse

Statik					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
1	1	jährlich (WS)	1 Semester	4	5

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Diebels	
<b>Dozent/inn/en</b>	Diebels und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht	
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Statik (2V, 2Ü)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS	60h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	90h
	Summe	150h (5 CP)
<b>Modulnote</b>	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

Vorlesung mit Übung Statik (5 CP):

Kraft, Moment, Dynamik 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

Elastostatik					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
2	2	jährlich (SS)	1 Semester	4	5

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Diebels	
<b>Dozent/inn/en</b>	Diebels und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht	
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Elastostatik (2V, 2Ü)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS	60h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	90h
	Summe	150h (5 CP)
<b>Modulnote</b>	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

Vorlesung mit Übung Elastostatik (4 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

Dynamik					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
<b>3</b>	<b>3</b>	<b>jährlich (WS)</b>	<b>1 Semester</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Diebels	
<b>Dozent/inn/en</b>	Diebels und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht	
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Dynamik (2V, 2Ü)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS	60h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	90h
	Summe	150h (5 CP)
<b>Modulnote</b>	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

Vorlesung mit Übung Dynamik (4 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

Einführung in die Finite Elemente Methode					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
5	5	jährlich (WS)	1 Semester	4	5

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Diebels	
<b>Dozent/inn/en</b>	Diebels und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht	
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Einführung in die Finite Elemente Methode (2V 2Ü)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS	60h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	90h
	Summe	150h (5 CP)
<b>Modulnote</b>	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

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

Einführung in die Materialwissenschaft					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1	1	jährlich (ws)	1 Semester	3	4

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Mücklich	
<b>Dozent/inn/en</b>	Mücklich und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht	
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Einführung in die Materialwissenschaft (2V, 1Ü)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS	45h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	75h
	Summe	120h (4 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

### Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse in den Kernbereichen der Materialwissenschaft:

- Vom atomistischen Festkörperaufbau zur Kristallstruktur
- Kristallbaufehler
- Gefüge und Mikrostruktur
- Legierungen
- Thermisch aktivierbare Prozesse
- Mechanische Eigenschaften
- Versagensmechanismen von Werkstoffen
- Physikalische Eigenschaften

### Inhalt

- Grundlagen der atomaren Bindung; Bindungstypen; Kristallstrukturen (Bravais-Gitter); Indizierung von Ebenen und Richtungen
- 0-Dimensionale Defekte (Punktdefekte); 1-Dimensionale Defekte (Versetzungen); 2-Dimensionale Defekte (Korngrenzen, Phasengrenzen)
- Definition des Gefügebegriffes; Bedeutung des Gefüges im Rahmen der Materialforschung
- Thermodynamik der Legierungen; Phasendiagramme; Erstarrung von Schmelzen Phasenbegriff; Mischkristalle; Intermetallische Phasen; Mehrstoffsysteme
- Diffusion; Erholung und Rekristallisation; Kriechen
- Fließkurve; Versetzungsbewegung und plastische Verformung; kritische Schubspannung; Festigkeitsmechanismen
- Grundlagen der Bruchmechanik; Bruchmerkmale (mikroskopisch, makroskopisch); Korrosion
- Elektrische Eigenschaften (Leiter-, Halbleiter-, Supraleiterwerkstoffe; Magnetische Eigenschaften (hart- und weichmagnetische Werkstoffe))

**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

Werkstoffverhalten					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
3	3	jährlich (WS)	1 Semester	4	6

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Busch	
<b>Dozent/inn/en</b>	Busch und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht	
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Modulklausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Mechanische Eigenschaften (2V) Konstitutionslehre (2V)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe	60h 120h 180h (6 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über:

- Physikalische und Mechanische Eigenschaften,
- Versagensmechanismen von Werkstoffen,
- Methoden der Werkstoffprüfung und Eigenschaftsbestimmung
- Grundlagen der Mischphasenthermodynamik und Phasendiagrammen
- Keimbildung, Wachstumsvorgänge und Umwandlungstypen
- Auswirkungen der Phasenreaktionen auf die Mikrostruktur von Legierungen

### Inhalt

Vorlesung Mechanische Eigenschaften (3 CP):

- Elastizität und Plastizität
- Technische und physikalische Spannungs- und Dehnungsmaße
- Versetzungsplastizität
- Verfestigung, Erholung, Rekristallisation und Kornwachstum
- Mechanismen der Festigkeitssteigerung
- Gefüge und Eigenschaften von Legierungen des Systems Fe-Fe<sub>3</sub>C (unlegierte Stähle)
- Werkstoffversagen durch Rissbildung bei statischer Belastung
- Werkstoffversagen durch Ermüdung und Kriechen

Vorlesung Konstitutionslehre (3 CP)

- Phasenstabilitäten und Phasenumwandlungen
- Modelle der Mischphasenthermodynamik, ideale, reguläre und nicht reguläre Lösungen
- Ordnungszustände, Intermetallische Phasen, Phasengleichgewichte und Phasenreaktionen

- Experimentelle Bestimmung und Modellierung (CALPHAD) von Phasendiagrammen
  - Metastabile Erweiterungen und generelle Nichtgleichgewichtssysteme
  - Spinodale Entmischung, Keimbildung, Keimwachstum und Arten der Umwandlung
- 

### **Weitere Informationen**

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise

Haasen P., Physikalische Metallkunde, Springer, Berlin, 1994

Porter D.A., Easterling K.E., Phase Transformations in Metals and Alloys, Nelson Thornes, 2001

Praktikum I					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
3-4	4	jährlich	2 Semester	6	6

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Marx																						
<b>Dozent/inn/en</b>	Professoren/Professorinnen und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen																						
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht																						
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Bestandene Module Mathematik 1, Physik 1 und Statik																						
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Protokolle und Kolloquium (unbenotet)																						
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Praktikum 1, Teil 1 (3P) Praktikum 1, Teil 2 (3P)																						
<b>Arbeitsaufwand</b>	<table> <tr> <td>Praktikum 1, Teil 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS</td> <td>45h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung, Prüfung</td> <td>45h</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>90h (3 CP)</td> </tr> <tr> <td>Praktikum 1, Teil 2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS</td> <td>45h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung, Prüfung</td> <td>45h</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>90h (3 CP)</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>180h (6CP)</td> </tr> </table>					Praktikum 1, Teil 1		Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS	45h	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	45h	Summe	90h (3 CP)	Praktikum 1, Teil 2		Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS	45h	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	45h	Summe	90h (3 CP)	Gesamt	180h (6CP)
Praktikum 1, Teil 1																							
Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS	45h																						
Vor- und Nachbereitung, Prüfung	45h																						
Summe	90h (3 CP)																						
Praktikum 1, Teil 2																							
Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS	45h																						
Vor- und Nachbereitung, Prüfung	45h																						
Summe	90h (3 CP)																						
Gesamt	180h (6CP)																						
<b>Modulnote</b>	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

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 ge-

wählt 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

Einführung in die Funktionswerkstoffe					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
4	4	jährlich (SS)	1 Semester	4	5

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Mücklich	
<b>Dozent/inn/en</b>	Mücklich und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht	
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Einführung in die Funktionswerkstoffe (2V, 2Ü)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS	60h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	90h
	Summe	150h (5 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

### Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in den Kernbereichen der Materialwissenschaft:

- Überblick über Funktionswerkstoffe
- Herstellungsverfahren von Funktionswerkstoffen
- Zusammenhang Herstellung, Mikrostruktur und Eigenschaften
- Physikalische Effekte und deren Anwendung in Funktionswerkstoffen

### Inhalt

Vorlesung und Übung Einführung in die Funktionswerkstoffe (5 CP):

1. Sensor- und Aktorwerkstoffe:
  - Phasenumwandlungen
  - Formgedächtnislegierungen
  - Magnetostriktion
  - Dielektrika und Piezoelektrika
2. Leiter- und Kontaktwerkstoffe:
  - Elektrische Leiter und Kontakte
  - Supraleiter
  - Halbleiter

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache Deutsch, Vorlesung auf englischsprachigen Powerpoint-Folien (zum Download im Internet zugänglich).

1. "Physical Metallurgy Principles" von Reed-Hill, Wadsworth Verlag, 3. Auflage
2. "Phase Transformations in Metals and Alloys" von Porter, CRC Press Inc., 2. Auflage
3. "Physikalische Grundlagen der Materialkunde" von Gottstein, Springer Verlag

Einführung in die Metallkunde					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
4	4	jährlich (SS)	1 Semester	4	6

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Aubertin	
<b>Dozent/inn/en</b>	Aubertin	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht	
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Modulklausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Grundlagen der Metallkunde (2V) Stahlkunde 1 (2V)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe	60h 120h 180h (6 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse über:

- Gewinnung der Rohstoffe und der Herstellungsverfahren für Metalle
- Verarbeitungsverfahren metallischer Werkstoffe
- Zusammenhang zwischen Bearbeitung, Mikrostruktur und Eigenschaften
- Technische Anwendungen und darauf abgestimmte Werkstoffe

### Inhalt

Vorlesung Grundlagen der Metallkunde (3 CP):

- Verfahrenstechnische Aspekte der Rohstoffgewinnung und Aufbereitung
- Thermodynamik, Kinetik und Prozesse der Metallgewinnung aus den Rohstoffen
- Fertigungstechnische Arbeitsschritte aus metallkundlicher Sicht
- Einfluss der Bearbeitung auf die Mikrostruktur und die Eigenschaften
- Technologie der Aluminiumwerkstoffe: Herstellung, Legierungssysteme, Verwendung
- Kupferwerkstoffe, ihre Gewinnung, Legierungsklassen und Anwendungsfelder

Vorlesung Stahlkunde 1 (3 CP)

- Gewinnung und Aufbereitung der Rohstoffe, Herstellung von Roheisen bzw. Eisenschwamm
- Raffination und Legierungseinstellung von Stahl und Eisengusswerkstoffen
- Stabile und metastabile Gleichgewichtszustände der Legierungssysteme
- Phasenumwandlungen und Gefügeumwandlungen sowie deren Kinetik
- Technische Wärmebehandlungen: Zielsetzung und Durchführung
- Exemplarische Anwendungsfelder und zugehörige Stahlgruppen

**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

Methodik					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
4	4	jährlich (SS)	1 Semester	4	5

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Motz	
<b>Dozent/inn/en</b>	Motz und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht	
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Methodik (2V, 1Ü, 1P)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS	60h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	90h
	Summe	150h (5 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

### Lernziele / Kompetenzen

- Die Studierenden erlangen grundlegende praktische Kenntnisse zu unterschiedlichen materialwissenschaftlichen Messmethoden, vor allem:
  - mathematischen Grundlagen materialwissenschaftlicher Messmethoden,
  - physikalischen Grundlagen materialwissenschaftlicher Messmethoden,
  - apparative Umsetzung der Methoden in modernen Messgeräten,
  - Anwendung und Interpretation der Messergebnisse
  - Grenzen der Messverfahren sowie,
- Erste Praktische Erfahrungen im Umgang mit den besprochenen Messgeräten

### Inhalt

Vorlesung, Übung und Praktikum Methodik (5 CP):

- Wechselwirkung Sonde - Materie
- Allgemeine und apparative Grundlagen sowie Anwendungsbeispiele zu:
  - optischer Mikroskopie
  - Spektroskopie
  - Elektronenbeugung
  - Elektronenmikroskopie
  - EDX und WDX
- Rastersondenmikroskopie und Nanoindentation

**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.

Materialphysik 1					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
5	5	jährlich (WS)	1 Semester	4	5

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Motz	
<b>Dozent/inn/en</b>	Motz und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht	
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Festkörper- und Werkstoffphysik für Ingenieure (3V, 1Ü)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS	60h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	90h
	Summe	150h (5 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

### Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse:

- in den Grundlagen der Festkörperphysik für Werkstoffwissenschaftler und in der Materialphysik.
- Die Vorlesungen und Übungen legen die theoretischen und experimentellen Grundlagen für die Materialentwicklung.

### Inhalt

Vorlesung und Übung für Festkörper- und Werkstoffphysik für Ingenieure (5 CP):

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

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Kittel Festkörperphysik, Haasen Metallphysik

Reed-Hill Physical Metallurgie

Fertigungstechnik					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
5	5	jährlich (WS)	1 Semester	4	5

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Bähre	
<b>Dozent/inn/en</b>	Bähre und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht	
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Fertigungstechnik (3V, 1Ü)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS	60h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	90h
	Summe	150h (5 CP)
<b>Modulnote</b>	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

Vorlesung und Übung Fertigungstechnik (5 CP):

- Einführung, Terminologie
- Wertschöpfungsketten zur Herstellung technischer Produkte
- Urformen metallischer Werkstoffe: Formstoff, Modelle, Formen, Kerne, ausgewählte Gießverfahren; Pulvermetallurgie: Formen, Sintern, Nachbehandlung
- Umformen metallischer Werkstoffe: ausgewählte Verfahren der Blech- und Massivumformung
- Fügen metallischer Werkstoffe
- Zerspanen mit geometrisch unbestimmter und bestimmter Schneide: Verfahrensübersicht, Eingriffs-/Spanungsgrößen, Spanbildung, Werkzeugverschleiß
- Abtragende Fertigungsverfahren
- Arbeitsplanung / Betriebsorganisation
- Qualitätssicherung

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Einführung in die Fertigungstechnik; Westkämper/Warnecke, B. G. Teubner, Stuttgart, 2004

Glas und Keramik					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
5	5	jährlich (WS)	1 Semester	4	6

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Falk	
<b>Dozent/inn/en</b>	Falk	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht	
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Modulklausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Glas - Grundlagen (2V) Keramik - Grundlagen (2V)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe	60h 120h 180h (6 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

### Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:

- Gewinnung der Rohstoffe und der Herstellungsverfahren in den Bereichen Glas und Keramik
- Verarbeitungsverfahren dieser Werkstoffe (Verfahrens- und Fertigungstechnik)
- Zusammenhang zwischen Bearbeitung, Mikrostruktur und Eigenschaften
- Technische Anwendungen und auf deren Anforderungen abgestimmte genormte Realisierungen innerhalb der Werkstoffklassen

### Inhalte

Vorlesung und Übung Glas – Grundlagen (3 CP):

- Literaturübersicht, Geschichte des Glases, Glasbildung, Einteilung der Gläser, Glasstruktur, Modelle, Strukturbestimmung mit verschiedenen Methoden.
- Netzwerk- und Kristallittheorie. Nichtsilikatische Gläser, glasartiger Kohlenstoff und metallische Gläser Glasbildungsbereiche, Reaktionen beim Einschmelzen, Entmischung.
- Kristallisation, Glaskeramik. Dichte und Viskosität: Einfluss von Glaszusammensetzung, Messverfahren.
- Überblick zur Hohl- und Flachglasherstellung.
- Mechanische Eigenschaften: Festigkeit, Härte, Temperaturwechselbeständigkeit, Elastizität, mech. Spannungen.
- Thermochem. Eigenschaften: Wärmedehnung, spez. Wärme, Oberflächen-spannung, Bedeutung für die Beschichtung von Glas.
- Chemische Beständigkeit, Messverfahren, Charakterisierung der Glasoberfläche.
- Wechselwirkung Wasser-Glas, Gase im Glas, Reboil-Effekte
- Thermische Leitfähigkeit, elektronische und ionische Leitfähigkeit, dielektrische Eigenschaften.

- Optische Eigenschaften: Reflexion, Absorption, Emission (opt. Konstanten), Brechungsindex, Dispersion, Fluoreszenz, Messverfahren.
- Färbungsmechanismen in Gläsern, spektroskopische Messmethoden.
- Optische Bauelemente, Lichtleitfasern, Wechselwirkung mit Strahlung,
- nichtlineare Effekte.

Vorlesung und Übung Keramik – Grundlagen (3 CP):

- Literatur, Einführung, Strukturen keramischer Werkstoffe, Bindungsarten,
- Kristallformen, Gitterenergie, Systematik der Silikate
- Oberflächen, Oberflächenspannung, Bestimmung der Oberfläche,
- Bestimmung der Korngröße, Gefüge keramischer Werkstoffe
- Thermodynamik und Kinetik keramischer Werkstoffe (Schmelzen,
- Kristallisation)
- Diffusion, Reaktionen, Sinterkinetik, Flüssigphasensintern, Drucksintern
- Keramische Systeme: Ein-, Zwei- und Dreistoffsysteme (Komponenten,
- Phasendiagramme)
- Silikatkeramik: Rohstoffe, Tonminerale, Aufbereitung, Kolloidchemie, Grundlagen der Rheologie, Organische Additive
- Formgebung, Trocknung, Brennen, Phasenbildungen beim Brennen, Engoben und Glasuren
- Herstellung und Eigenschaften: poröse und dichte Tonkeramik, Steinzeug
- und Porzellan (Transparenz, mechanische und thermische Eigenschaften)
- Feuerfeste Werkstoffe, mechanische, thermische und chemische Eigenschaften
- Strukturkeramiken, Herstellung und Eigenschaften, Überblick nichtoxidische Keramiken, Eigenschaften und Anwendungen
- Bestimmung der thermischen und chemischen Eigenschaften keramischer Werkstoffe
- Gefüge-Eigenschaftskorrelationen keramischer Werkstoffe, Keramographie

---

**Weitere Informationen [Unterrichtssprache, Literaturhinweise, Methoden, Anmeldung]**

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Salmang H., Scholze H., Keramik, Springer, Berlin, 2007

Vogel W., Glaschemie, Springer Verlag 1992

Weitere Literaturhinweise und die Unterlagen zu den Vorlesungen Glas und Keramik ("hand-out") können für die persönliche Nutzung von der Homepage des AK Pulvertechnologie herunter geladen werden.

Polymerwerkstoffe					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
5-6	6	jährlich	2 Semester	4	6

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Possart																		
<b>Dozent/inn/en</b>	Kickelbick, Possart und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen																		
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht																		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine																		
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Polymerwerkstoffe 1: benotete Prüfung Polymerwerkstoffe 2: benotete Prüfung																		
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Polymerwerkstoffe 1 (2V) im Winter Polymerwerkstoffe 2 (2V) im Sommer																		
<b>Arbeitsaufwand</b>	<table> <tr> <td>Polymerwerkstoffe 1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung, Prüfung</td> <td>60h</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>90h (3 CP)</td> </tr> <tr> <td>Polymerwerkstoffe 2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung, Prüfung</td> <td>60h</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>90h (3 CP)</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>180h (6 CP)</td> </tr> </table>	Polymerwerkstoffe 1		Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS	30h	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	60h	Summe	90h (3 CP)	Polymerwerkstoffe 2		Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS	30h	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	60h	Summe	90h (3 CP)	Gesamt	180h (6 CP)
Polymerwerkstoffe 1																			
Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS	30h																		
Vor- und Nachbereitung, Prüfung	60h																		
Summe	90h (3 CP)																		
Polymerwerkstoffe 2																			
Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS	30h																		
Vor- und Nachbereitung, Prüfung	60h																		
Summe	90h (3 CP)																		
Gesamt	180h (6 CP)																		
<b>Modulnote</b>	Mittel der Klausurnoten gemäß § 14 (4) der Prüfungsordnung																		

### Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in den Kernbereichen der Materialwissenschaft:

- Einführung in das Gebiet der Polymerwerkstoffe
- Grundlagen der Herstellung, Struktur, Dynamik und Eigenschaften sowie der Verarbeitung von Polymerwerkstoffen
- Molekulare Eigenschaften und Vorgänge als Basis für die technischen Eigenschaften

### Inhalt

Vorlesungen Polymerwerkstoffe 1 (3 CP) und Polymerwerkstoffe 2 (3 CP):

1. Grundbegriffe der Polymersynthese und technische Beispiele
2. Architektur und grundlegende dynamische Eigenschaften organischer Makromoleküle
3. Struktur und Morphologie in Polymeren: Schmelzen und fester Zustand
4. Eigenschaften von Polymerwerkstoffen:
  - Thermische Eigenschaften (thermischer und dynamischer Glasübergang, Schmelzen, Kristallisieren, therm. Ausdehnungskoeffizient, Wärmeleitung)
  - Viskoelastizität und generelles thermomechanisches dynamisches Verhalten
  - Temperatur-Zeit-Superposition und Masterkurvenkonstruktion
  - Grundlagen der Eigenspannungen und Bruchentstehung
  - Dielektrische Eigenschaften und Prozesse
  - Transport elektrischer Ladungen, elektrostatische Aufladung und Durchschlag, elektrisch leitfähig

hige Polymere

- Grundlagen der Wirkung von Füllstoffen

5. Grundbegriffe der Verarbeitung von Polymerwerkstoffen

### **Weitere Informationen**

Unterrichtssprache Deutsch

Vorlesungsskript mit Literaturhinweisen (für Vorlesungsteilnehmer zum Download im Internet zugänglich).

Praktikum II					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
5-6	6	jährlich	2 Semester	9	9

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Marx																															
<b>Dozent/inn/en</b>	Professoren/Professorinnen und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen																															
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht																															
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Element Praktikum 2: Bestandene Module Mathematik 2, Physik 2, Elastostatik und Praktikum I Element Bachelorprojekt: Bestandene Module Mathematik 3, Physik 3 und Dynamik sowie bestandenes Element Praktikum 2																															
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Element Praktikum 2: Protokolle und Kolloquium (unbenotet) Element Bachelorprojekt: Seminarvortrag (unbenotet)																															
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Praktikum 2 (3P) im Winter Bachelorprojekt (6P) im Sommer (auch im Winter)																															
<b>Arbeitsaufwand</b>	<table> <tr> <td>Praktikum 2</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS</td> <td></td> <td>45h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung, Prüfung</td> <td></td> <td>45h</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td></td> <td>90h (3 CP)</td> </tr> <tr> <td>Bachelorprojekt</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Präsenzzeit 15 Wochen, 6 SWS</td> <td></td> <td>90h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung, Prüfung</td> <td></td> <td>90h</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td></td> <td>180h (6 CP)</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td></td> <td>270h (9 CP)</td> </tr> </table>					Praktikum 2			Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS		45h	Vor- und Nachbereitung, Prüfung		45h	Summe		90h (3 CP)	Bachelorprojekt			Präsenzzeit 15 Wochen, 6 SWS		90h	Vor- und Nachbereitung, Prüfung		90h	Summe		180h (6 CP)	Gesamt		270h (9 CP)
Praktikum 2																																
Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS		45h																														
Vor- und Nachbereitung, Prüfung		45h																														
Summe		90h (3 CP)																														
Bachelorprojekt																																
Präsenzzeit 15 Wochen, 6 SWS		90h																														
Vor- und Nachbereitung, Prüfung		90h																														
Summe		180h (6 CP)																														
Gesamt		270h (9 CP)																														
<b>Modulnote</b>	Unbenotet																															

### Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden lernen anhand komplexerer Experimente die in den Vorlesungen / Übungen erworbenen theoretischen Kenntnisse in die Praxis umzusetzen. Die Studierenden vergleichen die Ergebnisse physikalischer und technologischer Messverfahren mit den erwarteten Theorie-Werten und Simulationsergebnissen und erfahren so die Gültigkeitsgrenzen vereinfachter Modelle und Theorien. Anhand technischer Messverfahren wird die Wichtigkeit der Einhaltung von Normen zur Ermittlung gültiger Werkstoffkennwerten aufgezeigt. 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 abschließenden Abtestat-Gesprächen mündlich vermittelt. Statt Einzelversuchen für 5 Termine kann auch eine umfangreichere Projektarbeit (5 Termine) gewählt werden, in der die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten zur selbständigen Bearbeitung einer Aufgabenstellung angewandt werden. Es sind aufgrund englisch-sprachiger Fachliteratur, Teamarbeit und Präsentation der Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form 25% der ECTS-Punkte des Moduls PR 2 der überfachlichen Qualifikation zuzuordnen.

### Inhalt

Praktikum Praktikum 2 (3 CP):

Materialwissenschaftliche und werkstofftechnologische Experimente und Projektarbeiten wie z.B.:

Eigenschaften von Polymeren, chemische Strukturaufklärung von Polymeren,  
Sintern von Grünkörpern, Emaillieren und Glasieren, Werkstoffprüfung, Rasterelektronenmikroskopie,  
Piezo-Biegebalken, Thermischer Formgedächtniseffekt, Wirbelstromprüfung, Simulationsmethoden II

Praktikum Bachelorprojekt (6 CP):

- Organisation und Bearbeiten einer im Team zu lösenden umfangreicheren Aufgabenstellung
  - Intensives Training zur Gewinnung experimenteller und theoriebasierter Ergebnisse
  - Verbesserung des Standards der Auswertung und Darstellung der Ergebnisse
  - Vorbereitung auf die Nutzung wissenschaftlicher Arbeitstechniken („Führerscheine“ für Geräte oder Softwarepakete), wenn möglich im bevorzugten Arbeitsfeld für die nachfolgende Bachelorarbeit.
- 

### **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

Industriepraktikum					
Studiensem. 1-6	Regelstudiensem. 6	Turnus WS und SS	Dauer 4 Wochen	SWS	ECTS-Punkte 6
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Marx				
<b>Dozent/inn/en</b>	Ausbildungsleiter der Industrieunternehmen				
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht				
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	6 Wochen der grundlegenden berufspraktischen Tätigkeit, die in den Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit festgelegt ist				
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	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.				
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Fachpraktikum (Industrie)				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Arbeitszeit und Nachbearbeitung			180 h	
	Summe			180 h (6 CP)	
<b>Modulnote</b>	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

Die berufspraktische Tätigkeit umfasst Tätigkeiten wie z.B.:

- Grundkurs Metallverarbeitung: Messen, Anreißen, Feilen, Sägen, Bohren, Gewindeschneiden von Hand
- Grundkurs Fertigungsverfahren: Spanende und spanlose Formgebung mit Werkzeugmaschinen wie Drehen, Fräsen, Hobeln, Schleifen, Stanzen, Pressen, Ziehen
- Fügen und Oberflächenbehandlungen von Werkstoffen wie Schweißen, Hartlöten, Nieten, Kleben, Galvanisieren, Härten
- 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
- Fügetechniken wie z.B. Schweißen, Löten, Kleben,
- Wärmebehandlung
- Qualitätssicherung wie z.B. zerstörende und zerstörungsfreie Prüfung, Materialografie, Scha-

densanalyse

- Montage: Baugruppen, Endmontage

Näheres regeln die Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit für Studierende der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.

---

### **Weitere Informationen**

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 Abschluss des Studiums zur Begutachtung vorgelegt werden. Näheres regeln die Richtlinien für die berufspraktische Tätigkeit für Studierende der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.

Bachelorarbeit					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
6	6	Jedes Semester	10 Wochen		12

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses (nach § 5 Prüfungsordnung)		
<b>Dozent/inn/en</b>	Alle Dozenten der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik		
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Pflicht		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Siehe §18 Prüfungsordnung und bestandenes Element Bachelorprojekt		
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Schriftliche Arbeit		
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Experimentelle oder theoretische Arbeiten und Niederschrift der Arbeit	360h	
	Summe:	360h (12 CP)	
<b>Modulnote</b>	Benotet		

### Lernziele / Kompetenzen

In der Bachelor-Arbeit lernen die Studierenden unter fachlicher Anleitung wissenschaftliche Methoden auf die Lösung eines vorgegebenen Problems innerhalb einer vorgegebenen Zeit anzuwenden.

### Inhalt

- Literaturstudium zum gegebenen Thema
- Selbständige Durchführung von Experimenten und / oder theoretischen Arbeiten
- Kritische Beurteilung und Diskussion der erhaltenen Resultate
- Vergleich der Resultate mit dem Stand der Literatur
- Niederschrift der Arbeit

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch, im gegenseitigen Einvernehmen auch Englisch (vgl. § 11 PO)

Literaturhinweise: werden je nach Thema von den betreuenden Dozenten gegeben.

Organische Chemie und Biochemie (Nebenfach)					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
1	3	jährlich (WS)	1 Semester	3	5

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studienkoordinator				
<b>Dozent/inn/en</b>	Rammo				
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Wahlpflichtbereich MINT Fächer				
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine				
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur				
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Organische Chemie und Biochemie (Nebenfach) (2V, 1Ü)				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS			45h	
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung			105h	
	Summe			150h (5 CP)	
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur				

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- die Grundlagen der Organischen Chemie kennen lernen
- die Nomenklatur organischer Verbindungen erlernen.
- Herstellung, Eigenschaften und Reaktionen der verschiedenen Substanzklassen beherrschen
- Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie verstehen und anwenden
- Komplexere biologisch relevante Stoffklassen kennen lernen

### Inhalt

Vorlesung und Übung Organische Chemie und Biochemie (Nebenfach) (5 CP):

- Geschichtliche Einführung zur Organischen Chemie
- Das Element Kohlenstoff und seine Sonderstellung im Periodensystem
- Hybridisierungen
- Funktionelle Gruppen
- Gewinnung und Synthese von chemischen Verbindungen
- Grundbegriffe, Formelschreibweise und Definitionen zu chemischen Reaktionen
- Kohlenwasserstoffe, Alkane, Alkene, Alkine
- Arene und deren Reaktionen
- Zweitsubstitution bei Arenen, mesomere und induktive Effekte von Substituenten
- Chiralität, Sequenzregel nach Cahn, Prelog und Ingold
- Chemische Reaktionen, Redoxreaktionen, nukleophile Substitutionen, Additionsreaktionen an Mehrfachbindungen, Eliminierungsreaktionen, Additions-Eliminierungsreaktion
- Organische Stoffklassen, z.B. Alkylhalogenide, Alkohole, Aldehyde, Carbonsäuren und –derivate,

Amine, Aminosäuren, Nucleinsäuren und DNA, Mono-, Di- und Polysaccharide, einfache Polymere

---

**Weitere Informationen**

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: Vorlesungsunterlagen mit Übungen, Literaturhinweise in der Vorlesung

Vorlesung: [http://www.uni-saarland.de/fak8/scheschkewitz/html/student\\_page.html](http://www.uni-saarland.de/fak8/scheschkewitz/html/student_page.html)

Einführung in die Physikalische Chemie					ECTS-Punkte
Studiensem. 1-2	Regelstudiensem. 2	Turnus jedes Semes- ter	Dauer 1 Semester	SWS 4	4

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studienkoordinator				
<b>Dozent/inn/en</b>	Springborg und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Wahlpflichtbereich MINT Fächer				
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine				
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur				
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Einführung in die Physikalische Chemie (2V, 1Ü)				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS			45h	
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung			75h	
	Summe			120h (5 CP)	
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur				

### Lernziele / Kompetenzen

Entwicklung des Verständnisses für die Grundlagen der Chemie

- Anwendung der Mathematik in der Chemie
- Thermodynamik, Kinetik, Quantenchemie

### Inhalt

Vorlesung und Übung Organische Chemie und Biochemie (Nebenfach) (5 CP):

- Mathematik als wissenschaftliches Werkzeug
- Grundlagen der klassischen Thermodynamik
- Grundlagen der kinetischen Gastheorie und der statistischen Thermodynamik
- Grundlagen der Quantentheorie
- Grundlagen der chemischen Kinetik
- Grundlagen der Elektrochemie

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

Gerd Wedler: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, 2004

Paul C. Yates: Chemical Calculations at a Glance, Blackwell Publishing, 2005

Erwin Riedel, Christoph Janiak, Anorganische Chemie, deGruyter

Dynamik und Kinetik					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
3	3	jährlich (WS)	1 Semester	4	5

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studienkoordinator				
<b>Dozent/inn/en</b>	Jung und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Wahlpflichtbereich MINT Fächer				
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine				
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur				
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Dynamik und Kinetik (2V, 2Ü)				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS				..60h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung				..90h
	Summe				150h (5 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur				

### Lernziele / Kompetenzen

- Die zentralen Begriffe der Kinetik (Reaktionsordnung, Ratenkonstanten, Aktivierungsenergie) beherrschen und experimentell bestimmen können,
- Geschwindigkeitsgesetze aufstellen und zu analysieren wissen,
- Auswirkungen der Chemischen Kinetik auf präparative Fragestellungen transferieren können.

### Inhalt

Vorlesung und Übung Dynamik und Kinetik (5 CP):

- Kinetische Gastheorie: Stoßzahl, Stoßquerschnitt, freie Weglänge
- Transportprozesse: Diffusion
- Geschwindigkeitsgesetze: Molekularität, zusammengesetzte Reaktionen, Reaktionsordnung,
- Ratenkonstanten: Herleitung aus der Kinetischen Gastheorie; Temperaturabhängigkeit, thermodyn. Aspekte der Theorie des Übergangszustandes,
- Besonderheiten in Lösung: Diffusionskontrollierte Reaktionen, Homogene Katalyse, Biokatalyse
- Kinetik auf Oberflächen: Adsorptionsisothermen, Heterogene Katalyse,
- Photochemische & radikalische Reaktionen: Explosionen, Ozonloch
- (Elektrochemische Kinetik)

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

P.W. Atkins, Physikalische Chemie;

G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie

Th. Engel, Ph. Reid, Physikalische Chemie

Systementwicklungsmethodik 1					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
3	3	jährlich (WS)	1 Semester	4	5

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studienkoordinator				
<b>Dozent/inn/en</b>	Vielhaber und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Wahlpflichtbereich MINT Fächer				
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine				
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur				
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Systementwicklungsmethodik 1 (2V, 2Ü)				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS				..60h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung				..90h
	Summe				150h (5 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur				

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse und Grundfertigkeiten des Systems Engineering, der Produktentwicklungsmethodik und der Konstruktion

### Inhalt

Vorlesung und Übung Systementwicklungsmethodik 1 (5 CP):

- Überblick Systems Engineering, Produktentstehung, Produktentwicklung, Konstruktion
- Verankerung Systems Engineering und Produktentwicklung im Unternehmen
- Produktentwicklungsprozess
- Übergreifende und domänenspezifische Entwicklungsmethodiken
- Modelle und Modellierung
- Skizzieren und Technisches Zeichnen
- Einführung Projektmanagement
- Einführung Virtuelle Entwicklung

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch, teilweise englisch

Literaturhinweise: Unterlagen zu den Vorlesungen, weiterführende Literaturhinweise der Dozenten

Konstruktionswerkstoffe					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
3-4	4	jährlich	2 Semester	4	6
<b>Modulverantwortliche/r</b>	Boller				
<b>Dozent/inn/en</b>	Starke				
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Wahlpflichtbereich MINT Fächer				
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine				
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Konstruktionswerkstoffe 1: benotete Klausur Konstruktionswerkstoffe 2: benotete Klausur				
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Konstruktionswerkstoffe 1 (2V) im Winter Konstruktionswerkstoffe 2 (2V) im Sommer				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Konstruktionswerkstoffe 1 Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS 30h Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h Summe 90h (3 CP) Konstruktionswerkstoffe 2 Präsenzzeit 15 Wochen, 2 SWS 30h Vor- und Nachbereitung, Prüfung 60h Summe 90h (3 CP) Gesamt 180h (6 CP)				
<b>Modulnote</b>	Mittel der Klausurnoten gemäß § 14 (4) der Prüfungsordnung				

### Lernziele / Kompetenzen

Der/die Studierende erlangt die Fähigkeit geeignete Kriterien für eine bezüglich des Einsatzes optimale Werkstoffauswahl und -anwendung zu definieren. Neben der Werkstoffauswahl stehen insbesondere die Prozesskette in der Bauteilentwicklung und Produktion sowie der Wärmebehandlung von Stählen im Fokus des ersten Semesters. Im zweiten Semester werden Werkstoffgruppen für spezielle Anwendungen und zugehörige Oberflächenbehandlungsverfahren sowie natürliche und künstliche Schutzschichten und deren Einflüsse auf das Verformungsverhalten diskutiert.

### Inhalt

Vorlesungen Konstruktionswerkstoffe 1 (3 CP) und Konstruktionswerkstoffe 2 (3 CP):

- Austenitumwandlung,
- Härbarkeit der Stähle,
- Eigenspannungen,
- ausgewählte Wärmebehandlungen,
- wichtige Konstruktionswerkstoffe: Baustähle, Vergütungsstähle, Einsatzstähle, Nitrierstähle, Tieftemperaturwerkstoffe, Hochtemperaturwerkstoffe, Polymere, Keramische Werkstoff
- Schutzschichten,
- Technologie dünner Schichten (PVD, CVD),

- Verformungsverhalten bei hohen Temperaturen: Kriechen
  - Ermüdung
- 

### **Weitere Informationen**

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise:

- Verein Deutscher Eisenhüttenleute: Werkstoffkunde Stahl Band 1 und 2, Springer Verlag Berlin, Heidelberg und Verlag Stahleisen GmbH, Düsseldorf
- W. Schatt: Werkstoffe des Maschinen-, Anlagen- und Apparatebaus, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig; W. Bergmann: Werkstofftechnik Teil 1: Grundlagen sowie Teil 2: Anwendungen, Carl Hanser Verlag, München
- W. Bergmann: Werkstofftechnik Teil 1: Grundlagen sowie Teil 2: Anwendungen, Carl Hanser Verlag, München
- H. Simon, M. Thoma: Angewandte Oberflächentechnik für metallische Werkstoffe, Carl Hanser Verlag, München

Mathematik 4					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
4	4	jährlich (SS)	1 Semester	6 (3)	9 (4,5)

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studienkoordinator																		
<b>Dozent/inn/en</b>	Dozenten/Dozentinnen der Mathematik																		
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Wahlpflichtbereich MINT Fächer																		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine																		
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur																		
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	entweder: Höhere Mathematik für Ingenieure IV a (4,5 CP) oder: Höhere Mathematik für Ingenieure IV a+b (9 CP)																		
<b>Arbeitsaufwand</b>	<table> <tr> <td>Höhere Mathematik für Ingenieure IV a</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS</td> <td>45h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung, Prüfung</td> <td>90h</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>135h (4,5 CP)</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> </td> </tr> <tr> <td>Höhere Mathematik für Ingenieure IV a+b</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Präsenzzeit 15 Wochen, 6 SWS</td> <td>90h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung, Prüfung</td> <td>180h</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>270h (9 CP)</td> </tr> </table>	Höhere Mathematik für Ingenieure IV a		Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS	45h	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	90h	Summe	135h (4,5 CP)			Höhere Mathematik für Ingenieure IV a+b		Präsenzzeit 15 Wochen, 6 SWS	90h	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	180h	Summe	270h (9 CP)
Höhere Mathematik für Ingenieure IV a																			
Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS	45h																		
Vor- und Nachbereitung, Prüfung	90h																		
Summe	135h (4,5 CP)																		
Höhere Mathematik für Ingenieure IV a+b																			
Präsenzzeit 15 Wochen, 6 SWS	90h																		
Vor- und Nachbereitung, Prüfung	180h																		
Summe	270h (9 CP)																		
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur																		

### Lernziele / Kompetenzen

- Beherrschung der grundlegenden Methoden und Techniken der linearen Algebra, der Analysis einer und mehrerer Veränderlicher und der Numerik.
- Die Fähigkeit, diese zum Lösen von Problemen einzusetzen (auch unter Benutzung von Computern).

### Inhalt

Vorlesung und Übung Höhere Mathematik für Ingenieure IVa (4,5 CP):

- Fehlerrechnung
- Lineare Gleichungssysteme
- Eigenwertprobleme
- Interpolation
- Numerische Integration
- Nichtlineare Gleichungssysteme

Vorlesung und Übung Höhere Mathematik für Ingenieure IVa (4,5 CP):

- Integraltransformationen (Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation)
- Banachscher Fixpunktsatz
- Satz von Picard-Lindelöf, Anfangswertprobleme

- Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen
- 

### **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.

Festigkeitslehre					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
4	4	jährlich (SS)	1 Semester	4	5

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Diebels	
<b>Dozent/inn/en</b>	Diebels und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Wahlpflichtbereich MINT Fächer	
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Festigkeitslehre (2V, 2Ü)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS	60h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	90h
	Summe	150h (5 CP)
<b>Modulnote</b>	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

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

Messtechnik und Sensorik					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
4	4	jährlich (SS)	1 Semester	4	6

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studienkoordinator	
<b>Dozent/inn/en</b>	Schütze und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Wahlpflichtbereich MINT Fächer	
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Messtechnik und Sensorik (3V, 1Ü)	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS	60h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	120h
	Summe	180h (6 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur	

### Lernziele / Kompetenzen

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.

Vergleich unterschiedlicher Messprinzipien für gleiche Messgrößen inkl. Bewertung der prinzipbedingten Messunsicherheiten und störender Quereinflüsse sowie ihrer Kompensationsmöglichkeiten durch konstruktive und schaltungstechnische Lösungen.

### Inhalt

Vorlesung und Übung Messtechnik und Sensorik (6 CP):

Messtechnik:

- Einführung: Was heißt Messen?; Größen und Einheiten (MKSA- und SI-System);
- Fehler, Fehlerquellen, Fehlerfortpflanzung, Messunsicherheit nach GUM;
- Messen von Konstantstrom, -spannung und Widerstand;
- Gleich- und Wechselstrombrücken;
- Mess- und Rechenverstärker (Basis: idealer Operationsverstärker);
- Grundlagen der Digitaltechnik (Logik, Gatter, Zähler);
- AD-Wandler (Flashwandler, sukzessive Approximation, Dual-Slope-Wandler);
- Digitalspeicheroszilloskop;

Sensorik:

- Temperaturmessung;
- Strahlungsmessung (berührungslose Temperaturmessung);

- magnetische Messtechnik: Hall- und MR-Sensoren;
  - Messen physikalischer (mechanischer) Größen:
    - Weg & Winkel
    - Kraft & Druck (piezoresistiver Effekt in Metallen und Halbleitern)
    - Beschleunigung & Drehrate (piezoelektrischer Effekt, Corioliseffekt)
    - Durchfluss (Vergleich von 6 Prinzipien)
- 

### **Weitere Informationen**

Unterrichtssprache: Deutsch

Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben und Musterlösungen zum Kopieren und Downloaden  
Übungen in Kleingruppen (14-tägig) mit korrigierten Hausaufgaben.

Literatur:

E. Schröder: „Elektrische Messtechnik“, Hanser Verlag, München, 2004

H.-R. Tränkle: „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&Sons, Chichester, UK, 1994.

Ein besonderer Schwerpunkt in der Sensorik liegt auf der Betrachtung miniaturisierter Sensoren- und Sensortechnologien.

Einführung in die zerstörungsfreien Prüfverfahren					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
4	4	jährlich (SS)	1 Semester	4	5

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Boller
<b>Dozent/inn/en</b>	Boller und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Wahlpflichtbereich MINT Fächer
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Einführung in die zerstörungsfreien Prüfverfahren (2V, 2Ü)
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe
	60h 90h 150h (5 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur

### Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:

Überblick über zerstörungsfreie Prüfverfahren, deren Funktionsprinzip und Anwendung

Zusammenhang zwischen der Mikrostruktur der Werkstoffe mit deren Eigenschaften kennenlernen, um davon ausgehend die geeignete Messmethode bzw. Methodenabfolge sinnvoll auszuwählen

### Inhalt

Vorlesung und Übung Einführung in die zerstörungsfreien Prüfverfahren (5 CP):

- **Ultraschallverfahren:**  
Schwingungen, Wellenarten, Gruppen- und Phasengeschwindigkeit, Dispersion, Akustische Impedanz, Brechung, Reflexion, Modenumwandlung, Prüfköpfe, Kolbenschwinger, Nahfeld, Fernfeld, Fehlergrößenbestimmung, Streuung, Absorption, Ultraschall-Prüfverfahren, Bildgebende und Rekonstruktionsverfahren
- **Elektromagnetische Verfahren:**  
Maxwellsche Gleichungen, Eindringtiefe elektromagnetischer Felder, Skineffekt, Wirbelstromprüfung, Leitfähigkeit, Permeabilität, Fehlerprüfung, Potentialsondenverfahren, Magnetismus, Domänen, Bloch-Wände, Barkhausen-Rauschverfahren, Magnetisches Streuflussverfahren, Magnetpulverprüfung
- **Röntgenverfahren:**  
Erzeugung von Röntgenstrahlen, Schwächung von Röntgenstrahlen, Nachweis von Röntgenstrahlen, Durchstrahlungsprüfung, Tomografie, Gefilterte Rückprojektion
- **Allgemeine Aspekte der zFP:**  
Auflösung, Empfindlichkeit, Prüfgeschwindigkeit, Kosten, technische Umsetzung, Normen zur Anwendung von zFP-Verfahren, Zertifizierung, Validierung, Qualitätsmanagement

**Weitere Informationen**

Unterrichtssprache Deutsch, Vorlesung und Demonstration ausgewählter Verfahren und Anwendungen im IZFP, Folien der Vorlesung werden als Kopie gestellt.

D.E. Bray, R.K. Stanley, "Nondestructive Evaluation, A tool for design, manufacturing, and service", CRC Press, 1997.

Mathematische Methoden der Materialphysik					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
4	4	jährlich (SS)	1 Semester	4	5

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Müser
<b>Dozent/inn/en</b>	Müser und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Wahlpflichtbereich MINT Fächer
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Mathematische Methoden der Materialphysik (2V, 2Ü)
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe
	60h 90h 150h (5 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur

### Lernziele / Kompetenzen

- Lösen gewöhnlicher Differentialgleichungen und Anfangswertprobleme
- Abbildung gekoppelter Differentialgleichungen auf algebraische Gleichungssysteme
- Entwickeln von Funktionen nach einer beliebigen orthogonalen Basis insbesondere Fourierreihe und Fouriertransformation
- Aufstellen und Lösen partieller homogener und inhomogener Differentialgleichungen
- Eigenständiger Umgang mit der Delta Funktion und Greenschen Funktionen

### Inhalt

Vorlesung und Übung Mathematische Methoden der Materialphysik (5 CP):

- Diverse Methoden zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen von ingenieur- und naturwissenschaftlicher Relevanz
- Anfangs- und Randwertprobleme, insbesondere Sturm-Liouville-Probleme, inklusive Wellen-, Diffusions-, Laplace- und Poissongleichung in höherer Dimension
- Übergang zwischen diskreter und kontinuierlicher Beschreibung von Materie
- Fourierreihen und Integrale, Legendrepolynome, etc.
- Abwechselnd: Elementare Quantenmechanik (harmonischer Oszillator bis hin zur Quantenmechanik periodischer Strukturen) oder Phasenfeldmodelle

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literatur: wird in der Veranstaltung bekanntgegeben

Maschinenelemente und -konstruktion					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
5	5	jährlich (WS)	1 Semester	4	5

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studienkoordinator			
<b>Dozent/inn/en</b>	Vielhaber und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen			
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Wahlpflichtbereich MINT Fächer			
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine			
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur			
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Maschinenelemente und -konstruktion (2V, 2Ü)			
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 4 SWS			60h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung			90h
	Summe			150h (5 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur			

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse zu mechanischen und mechatronischen Konstruktions- und Maschinenelementen hinsichtlich ihrer Funktion, Gestaltung und Auslegung

### Inhalt

Vorlesung und Übung Maschinenelemente und -konstruktion (5 CP):

- Grundlagen der Auslegung
- Toleranzen und Oberflächen
- Verbindungselemente
  - Schweiß-, Löt-, Klebeverbindungen
  - Schraub-, Nietverbindungen, Federn
  - Welle-Nabe-Verbindungen
  - Dichtungen
- Elemente der drehenden Bewegung
  - Achsen und Wellen
  - Gleit- und Wälzlager
  - Kupplungen
- Getriebe
  - Zahnräder, Zahnrad- und Hülltriebe
- Hydraulische/pneumatische Konstruktionselemente

### Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: Unterlagen zu den Vorlesungen, weiterführende Literaturhinweise der Dozenten

Programmieren für Ingenieure					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
6	6	jährlich (SS)	1 Semester	5 (3)	8 (5)

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studienkoordinator																		
<b>Dozent/inn/en</b>	Dozenten der Informatik und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen																		
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Wahlpflichtbereich MINT Fächer																		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine																		
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur																		
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	entweder: Programmieren für Ingenieure (8 CP) (2V, 3Ü) oder: Programmieren für Ingenieure (5 CP) (1V, 2Ü)																		
<b>Arbeitsaufwand</b>	<table> <tr> <td>Programmieren für Ingenieure (8 CP)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Präsenzzeit 15 Wochen, 5 SWS</td> <td>75h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung, Prüfung</td> <td>165h</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>240h (8 CP)</td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Programmieren für Ingenieure (5 CP)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS</td> <td>45h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung, Prüfung</td> <td>105h</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>150h (5 CP)</td> </tr> </table>	Programmieren für Ingenieure (8 CP)		Präsenzzeit 15 Wochen, 5 SWS	75h	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	165h	Summe	240h (8 CP)			Programmieren für Ingenieure (5 CP)		Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS	45h	Vor- und Nachbereitung, Prüfung	105h	Summe	150h (5 CP)
Programmieren für Ingenieure (8 CP)																			
Präsenzzeit 15 Wochen, 5 SWS	75h																		
Vor- und Nachbereitung, Prüfung	165h																		
Summe	240h (8 CP)																		
Programmieren für Ingenieure (5 CP)																			
Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS	45h																		
Vor- und Nachbereitung, Prüfung	105h																		
Summe	150h (5 CP)																		
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur																		

### Lernziele/Kompetenzen

- Objekt-orientierter Programmwurf, C++-Programmierung,
- Verständnis eines Software-Entwicklungsprozesses,
- Grundsätzliches Verständnis der von Neumann-Rechnerarchitektur

### Inhalt

Vorlesung und Übung Programmieren für Ingenieure (8 und 5 CP):

Der überwiegende Teil der Ingenieursarbeit besteht aus "Software" im weitesten Sinne. Schaltkreise werden in SW entwickelt (simuliert und anschließend synthetisiert), Schaltungen in SW erstellt (computer-unterstütztes Layout und automatische Bestückung) und Endgeräte (Mobiltelefone, PCs/Notebooks, Settop-Boxen) nutzen oft weltweit einheitliche Schaltkreise und unterscheiden sich in der Cleverness der Systemsoftware.

Die Vorlesung **Pfl** bietet einen Einstieg für Ingenieure in das Programmieren an sich und die Programmiersprache C++ im Besonderen. Neben den notwendigen Werkzeugen (**Editor, Compiler, Linker, Librarian, Debugger, Make, Revision Control, integrierte Entwicklungsumgebung**) wird die Programmiersprache C++ aus Sicht der objektorientierten Programmierung vermittelt.

Im Laufe der Vorlesung werden anhand von Beispielen aus der Literatur die besonderen Eigenschaften der Programmiersprache C++ sowie der verwendeten Programmierumgebung demonstriert. Objektorientierte Programmierung in C++ wird an Hand dieser Beispiele vorgestellt und in Übungen sowie einem Übungsprojekt praktisch erlernt. Der Lehrstuhl Nachrichtentechnik stellt eine **bootfähige**

---

**DVD** zur Verfügung, auf der alle für die Vorlesung benötigten Komponenten enthalten sind.

**Voraussetzung:** Da **Pfl** im Nebenfach für Ingenieure angeboten wird, sind keine speziellen Vorkenntnisse notwendig. Wie bei allen Modulen ist eine solide Kenntnis in der Anwendung von PCs (Betriebssysteme, SW-Installation, Anwendungsprogramme etc.) unumgänglich. Erste Erfahrungen in der Programmierung (z. B. Makro-Programmierung in Visual Basic oder die "Programmierung" von HTML-Seiten) sind sehr wünschenswert.

**Anmerkung:** Für Studierende in Bachelor-Studiengängen, die nur 5 LP für diese Veranstaltung erfordern, wird eine freiwillige Zwischenklausur angeboten, nach deren Bestehen das Modul als bestanden mit 5 LP gewertet wird. Die verbleibenden 2.5 LP können jedoch auch in diesen Ordnungen als Punkte eingebracht werden, so dass dringend empfohlen wird, das Modul vollständig zu absolvieren.

---

### **Weitere Informationen**

Der Unterricht findet auf **Deutsch** statt. Lehrmaterialien (Folien, Quelltex-te, Literatur) sind **Englisch**

Die Vorlesung bedient sich der frei erhältlichen Bücher „Thinking in C++“ von Bruce Eckel

**Bruce Eckel,**

[Thinking in C++ - Volume One: Introduction to Standard C++](#), Prentice Hall, 2000

**Bruce Eckel, Chuck Allison,**

[Thinking in C++ - Volume Two: Practical Programming](#), Prentice Hall, 2004

sowie weiterer vertiefender Literatur:

**Stanley Lippman,** Essential C++, Addison-Wesley, 2000

**Herb Sutter,** C++ Coding Standards, Addison-Wesley, 2005

Einführung in die Materialchemie					
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
6	6	jährlich (SS)	1 Semester	3	4

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studienkoordinator				
<b>Dozent/inn/en</b>	Kickelbick und Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen				
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Wahlpflichtbereich MINT Fächer				
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine				
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete Klausur				
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Einführung in die Materialchemie (2V, 1S)				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 15 Wochen, 3 SWS				45h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung				75h
	Summe				120h (4 CP)
<b>Modulnote</b>	Note der Klausur				

### Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in Kernbereichen der Materialchemie:

- Überblick über chemische Bindungen und ihr Einfluss auf Materialeigenschaften
- Verständnis von fundamentalen chemischen Ansätzen zur Synthese von Materialien
- Vergleich verschiedener Methoden zur Charakterisierung von Materialien
- Überblick zur molekularen Materialchemie
- Verständnis der Chemie von Funktionswerkstoffen
- Eigenständiges Erarbeiten eines materialchemischen Themas und Präsentation vor dem Auditorium

### Inhalt

Vorlesung und Seminar Einführung in die Materialchemie (4 CP):

- Ionische, kovalente und metallische Bindungsbeschreibung und die Auswirkung auf Materialeigenschaften
- Prinzipien der Synthese von Materialien an ausgewählten Materialklassen (z.B. anorganische nichtmetallische Feststoffe)
- Unterschiede in der Synthese von Materialien in Abhängigkeit der Aggregatzustände
- Materialcharakterisierung von Feststoffen und Flüssigkeiten: Möglichkeiten und Grenzen: Röntgenbeugung, Röntgenstreuung, bildgebende Verfahren, NMR-, IR-, Raman-Spektroskopie, thermische Verfahren, Kopplungstechniken)
- Molekulare Materialchemie: Rolle der Gestalt von Molekülen, chemische Reaktivität, Selbstanordnungsphänomene, Kristallisation
- Chemie von ausgewählten Funktionswerkstoffen: Gläser, Hochleistungskeramiken, Membrane, optische und photonische Materialien, Oberflächenchemie von Materialien, 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

Schlüsselkompetenzen					
Studiensem. 1-6	Regelstudiensem. 6	Turnus jedes Semes- ter	Dauer 1 Semester	SWS 0-6	ECTS-Punkte max. 6

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studienkoordinator	
<b>Dozent/inn/en</b>	Trainerpool der UdS, Kooperationsstelle Wissenschaft und Arbeitswelt	
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Wahlbereich	
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine	
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete oder unbenotete Prüfungen; die Modalitäten werden zu Beginn der Veranstaltungen bekanntgegeben Bescheinigungen nach § 9 der Prüfungsordnung	
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Aus dem Angebot der zentralen Einrichtungen wählbar	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Höchstens Präsenzzeit 15 Wochen, 6 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe	Höchstens 90h 90h 180h (6 CP)
<b>Modulnote</b>	Mittel der Noten gemäß § 14 (4), (5) der Prüfungsordnung	

### Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in den Elementen:

- Akademische Qualifikation im Sinne des Verfassens wissenschaftlicher Texte sowie der Vorbereitung und optimalen Präsentation von Vorträgen
- persönliche, soziale und methodische Schlüsselqualifikationen

### Inhalt

Schlüsselkompetenzen (max. 6 CP):

- Ehrenamtliches/bürgerschaftliches Engagement
- Gremien- oder Mentortätigkeit
- Unvergütete Tätigkeit als Tutor/Tutorin
- Konfliktmanagement
- Verhandlungstechnik
- Verhaltensstile
- Körpersprache
- Rhetorik
- Kommunikationstechnik
- Auftreten und Überzeugen
- Präsentation
- Moderation
- Umgangsformen und Etikette im Geschäftsleben

**Weitere Informationen**

Nach § 9 der Prüfungsordnung sind qualifizierte Zeugnisse unabhängiger Organisationen erforderlich. Studierende haben in Anträgen auf Anerkennung von Ehrenamt, Gremien-, Mentor- oder Tutortätigkeit schlüssig darzulegen, in wie weit Schlüsselkompetenzen durch die Tätigkeit erworben wurden.

Sprachkurs					ECTS-Punkte
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	
1-6	6	jährlich	1 Semester	0-6	max. 6

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studienkoordinator		
<b>Dozent/inn/en</b>	Dozenten/Dozentinnen des Sprachenzentrums der UdS		
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Wahlbereich		
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine		
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete oder unbenotete Prüfungen; die Modalitäten werden zu Beginn der Veranstaltungen bekanntgegeben		
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Aus dem Angebot des Sprachenzentrums wählbar		
<b>Arbeitsaufwand</b>	Höchstens		Höchstens
	Präsenzzeit 15 Wochen, 6 SWS		90h
	Vor- und Nachbereitung, Prüfung		90h
	Summe		180h (6 CP)
<b>Modulnote</b>	Mittel der Noten gemäß § 14 (4), (5) der Prüfungsordnung		

### Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:

- wissenschaftlich relevanten Fremdsprachen

### Inhalt

Sprachkurse (max. 6 CP):

- Auswahl einer wissenschaftlich relevanten Fremdsprache und Einstufungstest (Sprachenzentrum)
- Blockkurs der Fremdsprache am Sprachenzentrum
- Abschlussklausur

### Weitere Informationen

Ökonomie / Recht					ECTS-Punkte
Studiensem. 1-6	Regelstudiensem. 6	Turnus jedes Semes- ter	Dauer 1 Semester	SWS 0-6	max. 6

<b>Modulverantwortliche/r</b>	Studienkoordinator				
<b>Dozent/inn/en</b>	Kooperationsstelle Wissenschaft und Arbeit, Dozenten / Dozentinnen der beteiligten Fakultäten				
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, Wahlbereich				
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>	Keine				
<b>Leistungskontrollen / Prüfungen</b>	Benotete oder unbenotete Prüfungen; die Modalitäten werden zu Beginn der Veranstaltungen bekanntgegeben				
<b>Lehrveranstaltungen / SWS</b>	Aus dem Angebot der zentralen Einrichtungen wählbar				
<b>Arbeitsaufwand</b>	Höchstens Präsenzzeit 15 Wochen, 6 SWS Vor- und Nachbereitung, Prüfung Summe			Höchstens 90h 90h 180h (6 CP)	
<b>Modulnote</b>	Mittel der Noten gemäß § 14 (4), (5) der Prüfungsordnung				

### Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden erwerben Kenntnisse in:

- Einführung in die Betriebswirtschaftslehre
- Grundkenntnisse des Rechts

### Inhalt

Ökonomie / Recht (max. 6 CP):

- Rechnungswesen und Management
- Finanzwesen und Existenzgründerpraxis
- Patentrecht

### Weitere Informationen