

Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Modulhandbuch

Stand: 24. Juli 2013

Inhaltsübersicht

Pflichtmodule beider Studienrichtungen

<i>Ingenieurmathematik I</i>	5
<i>Ingenieurmathematik II</i>	6
<i>Ingenieurmathematik III</i>	7
<i>Allgemeine und Anorganische Chemie I</i>	8
<i>Allgemeine und Anorganische Chemie II</i>	9
<i>Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie</i>	10
<i>Experimentalphysik I</i>	11
<i>Experimentalphysik II</i>	13
<i>Physikalisches Praktikum A</i>	15
<i>Physikalisches Praktikum B</i>	17
<i>Materialwissenschaft I</i>	19
<i>Materialwissenschaft II</i>	21
<i>Physikalische Chemie I</i>	22
<i>Praktikum Physikalische Chemie I</i>	23
<i>Thermochemie der Werkstoffe</i>	24
<i>Technische Mechanik I</i>	26
<i>Technische Mechanik II</i>	27
<i>Werkstofftechnik I</i>	28
<i>Werkstofftechnik II + Praktikum</i>	30
<i>Werkstoff- und Materialanalytik I</i>	31
<i>Einführung in die Organische Chemie</i>	33
<i>Betriebswirtschaftslehre</i>	35
<i>Messtechnik I</i>	37
<i>Industriepraktikum</i>	38
<i>Bachelor-Thesis mit Abschlusskolloquium</i>	39

Pflichtmodule der Studienrichtung Materialwissenschaft

<i>Ingenieurmathematik IV</i>	41
<i>Einführung in die moderne Physik</i>	42
<i>Elektrochemie</i>	45
<i>Forschungspraktikum A</i>	46

Pflichtmodule der Studienrichtung Werkstofftechnik

<i>Maschinenlehre I</i>	48
<i>Grundlagen der Elektrotechnik</i>	49
<i>Grundlagenpraktika zur Elektrotechnik</i>	51
<i>Forschungspraktikum</i>	52

Gemeinsame Wahlpflichtmodule

<i>Grundlagen Glas</i>	54
<i>Grundlagen Bindemittel</i>	55
<i>Grundlagen Keramik</i>	56
<i>Einführung in die Makromolekulare Chemie</i>	57
<i>Kristallographie für Ingenieure</i>	59
<i>Mineralogie und Mikroskopie in den Materialwissenschaften</i>	60
<i>Polymerwerkstoffe</i>	61
<i>Werkstoffkunde der Stähle I</i>	63
<i>Werkstoffkunde der Nichteisenmetalle</i>	67

Wahlpflichtbereich der Studienrichtung Materialwissenschaft

<i>Spezielle Eigenschaften der Keramik</i>	70
<i>Oberflächenphysik</i>	72
<i>Physikalische Chemie der Grenzflächen und Kolloide</i>	74

Wahlpflichtbereich der Studienrichtung Werkstofftechnik

<i>Technologie Glas</i>	76
<i>Technologie Bindemittel</i>	77
<i>Technologie Keramik</i>	78
<i>Kunststoffverarbeitung</i>	80
<i>Prüfung von Polymerwerkstoffen</i>	83
<i>Grundlagen der Umformtechnik</i>	85
<i>Metallurgische Prozesstechnik</i>	87
<i>Gießereitechnik</i>	90

Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Pflichtmodule

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Ingenieurmathematik I</i>			
Kürzel	<i>IngMatI</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Ingenieurmathematik I</i>			
Semester:	<i>1.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>PD Dr. J. Brasche</i>			
Dozent(in):	<i>PD Dr. J. Brasche und weitere Dozenten der Mathematik</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Die Veranstaltung ist ein Pflichtmodul im Bachelor-Studiengang Materialwissenschaften und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>6 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>84</i>	<i>126</i>	<i>210</i>
Kreditpunkte:	<i>7</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Die Teilnahme am Mathematischen Vorkurs wird empfohlen.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Die Studierenden sollen trainieren, Rechentechniken Problem angepasst anzuwenden und diese Techniken verstehen. Ferner sollen sie sich mit mathematischer Modellierung vertraut machen und erkennen, dass u.U. unterschiedliche Systeme mit dem gleichen mathematischen Modell beschrieben werden, beispielsweise Federpendel und elektrischer Schwingkreis.</i>			
Inhalt:	<i>Reelle und komplexe Zahlen, Folgen und Reihen, Differenzial- und Integralrechnung im Eindimensionalen, Anfangswertprobleme.</i>			
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 120-minütigen Klausur abgeprüft.</i>			
Medienformen:	<i>Tafel, Beamer, Video-Aufzeichnung aller Vorlesungen</i>			
Literatur:	<i>Brasche: Skript zur Ingenieurmathematik I/II</i>			
	<i>Burg-Haf-Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure I – IV (Teubner)</i>			
	<i>Meyberg-Vachenauer: Höhere Mathematik I/II (Springer)</i>			

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Ingenieurmathematik II</i>			
Kürzel	<i>IngMatII</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Ingenieurmathematik II</i>			
Semester:	2.			
Modulverantwortliche(r):	<i>PD Dr. J. Brasche</i>			
Dozent(in):	<i>PD Dr. J. Brasche und weitere Dozenten der Mathematik</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>6 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>84</i>	<i>126</i>	<i>210</i>
Kreditpunkte:	<i>7</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Die Teilnahme am Mathematischen Vorkurs wird empfohlen.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Die Studierenden sollen trainieren, Rechentechniken Problem angepasst zu verwenden und ihr Verständnis für mathematische Modellbildung vertiefen.</i>			
Inhalt:	<i>Analytische Geometrie in der Ebene und im Raum, Lineare Abbildungen, Matrizen, Determinanten, Differenzialrechnung mehrerer Variablen, insbesondere Gradient, Divergenz und Rotation, Integration im Mehrdimensionalen.</i>			
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 120-minütigen Klausur abgeprüft.</i>			
Medienformen:	<i>Tafel, Beamer, Video-Aufzeichnung aller Vorlesungen</i>			
Literatur:	<i>Brasche: Skript zur Ingenieurmathematik I/II</i>			
	<i>Burg-Haf-Wille: Höhere Mathematik für Ingenieure I – IV (Teubner)</i>			
	<i>Meyberg-Vachener: Höhere Mathematik I/II (Springer)</i>			

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Ingenieurmathematik III</i>			
Kürzel	<i>IngMatIII</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Ingenieurmathematik III</i>			
Semester:	<i>3.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. L. Angermann</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. L. Angermann, Dr. H. Behnke, Dr. B. Mulansky</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>4 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>56</i>	<i>94</i>	<i>150</i>
Kreditpunkte:	<i>5</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Mathematik, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Die Lehrveranstaltung besteht aus Vorlesung und begleitenden Übungen und führt in die numerische Mathematik ein. Durch diese Veranstaltung beherrschen die Studierenden die Grundlagen der numerischen Mathematik und sind in der Lage, einfache numerische Verfahren zur Lösung von Aufgaben eigenständig anzuwenden.</i>			
Inhalt:	<i>Einführung, Ziele der Vorlesung Lösung linearer Gleichungssysteme Iterationsverfahren für lineare und nichtlineare Gleichungssysteme Interpolation Numerische Integration Kurzeinführung in die numerische Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen</i>			
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 120-minütigen Klausur abgeprüft.</i>			
Medienformen:	<i>Skript, Tafel, Folien, Rechnervorführungen</i>			
Literatur:	<i>W. Boehm and H. Prautzsch. Numerical methods. Vieweg, Braunschweig-Wiesbaden, 1993. W. Dahmen and A. Reusken. Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York, 2006 H.R. Schwarz and N. Köckler. Numerische Mathematik. Vieweg+Teubner, Stuttgart, 2009, 7. Aufl.</i>			

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Allgemeine und Anorganische Chemie I</i>			
Kürzel	<i>AAC A</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Allgemeine und Anorganische Chemie I</i>			
Semester:	<i>1.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. A. Adam</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. A. Adam, Frau PD Dr. M. Gjika</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>4 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>56</i>	<i>94</i>	<i>150</i>
Kreditpunkte:	<i>5</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>keine</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>In den Experimentalvorlesungen Allgemeine und Anorganische Chemie I und der dazugehörigen Übung werden die Grundlagen zum Verständnis der Chemie gelegt. Die Student(inn)en werden nach diesem Modul in der Lage sein, auf der Grundlage des Periodensystems der Elemente, die vorgestellten Konzepte zum Atom- und Molekülaufbau, zur chemischen Bindung und zur Behandlung chemischer Reaktionen anzuwenden sowie grundlegende chemische Fragestellungen zu bearbeiten und zu beurteilen.</i>			
Inhalt:	<i>Zustandsformen der Materie; der atomare Aufbau der Materie; Atommodelle; chemische Reaktionen; chemische Gleichungen; das chemische Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz; einführende thermodynamische Behandlung chemischer Reaktionen; Konzepte der chemischen Bindung; Chemie der Hauptgruppenelemente; Vorführung ausgesuchter Experimente. In den begleitenden Übungen zur Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie I werden die in der Vorlesung vorgestellten theoretischen Grundlagen durch beispielhafte Aufgaben, wie z. B. Berechnungen zum Massenwirkungsgesetz, Aufstellen von Reaktionsgleichungen, Beschreibung von Modellexperimenten und Erklärungen zu Atomaufbau und chemischen Bindungsarten, vertieft.</i>			
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 90-minütigen Klausur zum Stoff der Vorlesung und der Übung abgeprüft.</i>			
Medienformen:	<i>Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint Präsentationen, DVD/VHS-Filmsequenzen, Handouts, Demonstrationsobjekte (z.B. Mineralien, Elemente, Verbindungen), Live-Experimente</i>			
Literatur:	<i>E. Riedel, Chr. Janiak: Anorganische Chemie, 8. Aufl., de Gruyter (2011) A. F. Holleman, E. Wiberg, N. Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, 102. Aufl., de Gruyter (2007) C. E. Mortimer, U. Müller: Chemie, 10. Aufl., Thieme (2010)</i>			

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Allgemeine und Anorganische Chemie II</i>			
Kürzel	<i>AAC B</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Allgemeine und Anorganische Chemie II</i>			
Semester:	<i>2.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. A. Adam</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. A. Adam, Frau PD Dr. M. Gjika</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>4 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>56</i>	<i>94</i>	<i>150</i>
Kreditpunkte:	<i>5</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>keine</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>In der Experimentalvorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie II und der dazugehörigen Übung werden Grundlagen zum Verständnis insbesondere der Anorganischen Chemie gelegt. Den Student(inn)en werden in diesem Modul umfangreiche Stoffkenntnisse zur Chemie der Hauptgruppen- und ausgesuchter Nebengruppen-Elemente vermittelt wobei die in Modul AAC I erworbenen Kenntnisse vertieft und breiter angewendet werden. Damit werden die Student(inn)en in die Lage versetzt, chemische Fragestellungen der anorganischen Chemie zu bearbeiten und zu beurteilen.</i>			
Inhalt:	<i>Haupt- und ausgewählte Nebengruppen des Periodensystems der Elemente; Vorkommen, Darstellung und Eigenschaften ausgewählter Elemente und ihrer Verbindungen; wichtige industrielle Verfahren und Produkte; Vertiefung der theoretischen Grundlagen zur chemischen Bindung und zu chemischen Reaktionen; Vorführung ausgesuchter Experimente. In den begleitenden Übungen zur Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie II werden die erarbeiteten Grundlagen durch beispielhafte Aufgaben, u.a. Aufstellen und Lösen von Redoxreaktionsgleichungen, Beschreibung von industriellen Verfahren, Vergleich der Eigenschaften von Elementen und Verbindungen, Anwendung von chemischen und physikalischen Gesetzmäßigkeiten in Bezug auf chemische Reaktionen und Strukturen, vertieft.</i>			
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 90-minütigen Klausur zum Stoff der Vorlesung und der Übung abgeprüft.</i>			
Medienformen:	<i>Tafel, Tageslichtprojektor, PowerPoint Präsentationen, DVD/VHS-Filmsequenzen, Handouts, Demonstrationsobjekte (z.B. Mineralien, Elemente, Verbindungen), Live-Experimente</i>			
Literatur:	<i>E. Riedel, Chr. Janiak: Anorganische Chemie, 8. Aufl., de Gruyter (2011) A. F. Holleman, E. Wiberg, N. Wiberg: Lehrbuch der</i>			

	<i>Anorganischen Chemie, 102. Aufl., de Gruyter (2007) C. E. Mortimer, U. Müller: Chemie, 10. Aufl., Thieme (2010)</i>			
Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie</i>			
Kürzel	<i>AAC P</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie</i>			
Semester:	<i>2. Semester</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. A. Adam</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. A. Adam</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>2 P</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>P</i>	<i>42</i>	<i>48</i>	<i>90</i>
Kreditpunkte:	<i>3</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Allgemeiner und Anorganischer Chemie wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Die Studierenden sollen das in der Vorlesung vermittelte chemische Grundlagenwissen anhand eigenständig durchzuführender Laborversuche umsetzen und anwenden können. Durch das Praktikum werden die Studierenden in die Lage versetzt, Versuchsvorschriften und –anleitungen in die Praxis umzusetzen sowie chemische und physikalische Analysenmethoden zweckbestimmt einzusetzen.</i>			
Inhalt:	<i>Chemisches Gleichgewicht Säure-Base-Reaktionen Redoxchemie Chemie der Nichtmetalle Chemie der Metalle Instrumentelle Methoden wie Photometrie, Atom- Absorptionsspektrometrie u.a.</i>			
Prüfungsleistungen:	<i>Bestehen der schriftlichen Vortestate und erfolgreiches Bestehen der Praktikumsversuche</i>			
Medienformen:	<i>Skript, eigenständige Durchführung ausgewählter Laborversuche</i>			
Literatur:	<i>Praktikumsskript mit ausführlicher Beschreibung von Versuchsdurchführungen mit Angaben zu weiterführenden Literaturhinweisen; dieses Skript wird zu jedem Praktikum an die jeweiligen Praktikumssteilnehmer(innen) ausgehändigt</i>			

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Experimentalphysik I</i>			
Kürzel	<i>ExPhysI</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Experimentalphysik I</i>			
Semester:	<i>1.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. W. Daum</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. W. Daum</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>4 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>56</i>	<i>94</i>	<i>150</i>
Kreditpunkte:	<i>5</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Das Modul erfordert Grundkenntnisse in Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung. Die Teilnahme am Mathematischen Vorkurs wird empfohlen.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Das Modul führt mit Hilfe von Demonstrationsversuchen in Grundprinzipien der Physik und insbesondere in die klassische Mechanik ein. Anhand von Fragestellungen der klassischen Mechanik wird ein Verständnis grundlegender physikalischer Konzepte wie Kraft, Arbeit, Energie, Leistung, Impuls und Drehimpuls vermittelt. Die Beherrschung und Anwendung zentraler Prinzipien der Physik wie Erhaltungssätze sowie die Kenntnis wichtiger Bewegungsformen wie Drehbewegungen, harmonische Schwingungen und Wellen sind ebenfalls Lernziele des Moduls. Die Studierenden werden befähigt, physikalische Prinzipien wie Erhaltungssätze und Methoden wie das Aufstellen und die Lösung von Bewegungsgleichungen zur Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme eigenständig anzuwenden. Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenzen.</i>			
Inhalt:	<p><i>0. Einführung:</i> <i>Physikalische Größen und Einheiten</i></p> <p><i>1. Bewegung von Massepunkten:</i> <i>Bahnkurve, Geschwindigkeit, Beschleunigung, freier Fall, Wurfbewegungen, Kreisbewegung</i></p> <p><i>2. Dynamik von Massenpunkten:</i> <i>Trägheit, Masse, Impuls, Bewegungsgleichung, Kraftbegriff, Kräftegleichgewichte, spezielle Kräfte, Reaktionsprinzip, Impulserhaltung</i></p> <p><i>3. Energie, Arbeit und Leistung:</i> <i>Kinetische Energie, einfache Stöße, Arbeit, potenzielle Energie, Energieerhaltung, Leistung</i></p> <p><i>4. Gravitation:</i> <i>Gravitationsgesetz, Gravitationsfelder, Arbeit und potenzielle Energie im Gravitationsfeld, Gravitationspotenzial und Äquipotenzialflächen, Keplersche Gesetze</i></p> <p><i>5. Harmonische Schwingungen:</i></p>			

	<p><i>Freie und gedämpfte Schwingungen, erzwungene Schwingung, Resonanz</i></p> <p><i>6. Mechanik starrer Körper:</i> <i>Schwerpunkt, Drehungen um feste Achsen, Rotationsenergie und Trägheitsmoment, freie Drehungen starrer Körper, Hauptträgheitsmomente</i></p> <p><i>7. Wellen:</i> <i>Harmonische Wellen, longitudinale und transversale Wellen, Wellenausbreitung in zwei und drei Dimensionen, Interferenz, Huygenssches Prinzip, Beugung, Wellengleichung, Energietransport und Intensität, stehende Wellen</i></p>
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 90-minütigen Klausur zum Stoff der Vorlesung und Übung abgeprüft.</i>
Medienformen:	<i>Tafel, Demonstrationsversuche, Präsentationen, Vorlesungsaufzeichnungen, Vorlesungsskript. Die Vorlesungsaufzeichnungen, Präsentationen und das Skript sind elektronisch abrufbar.</i>
Literatur:	<p><i>Skript zur Vorlesung</i></p> <p><i>D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Halliday Physik Bachelor Edition (Wiley-VCH)</i></p> <p><i>P. A. Tipler: Physik (Spektrum Akademischer Verlag)</i></p> <p><i>D. C. Giancoli: Physik (Pearson Studium)</i></p> <p><i>Dobrinski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure (Teubner)</i></p> <p><i>Vertiefende Literatur:</i></p> <p><i>L. Bergmann, C. Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik Band 1 Mechanik, Akustik, Wärme (de Gruyter)</i></p> <p><i>W. Demtröder: Experimentalphysik 1 Mechanik und Wärme (Springer)</i></p> <p><i>Hinweis: Die Mehrzahl der empfohlenen Titel ist (in älteren Auflagen) in der Universitätsbibliothek erhältlich.</i></p>

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Experimentalphysik II</i>			
Kürzel	<i>ExPhysII</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Experimentalphysik II</i>			
Semester:	<i>2.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. W. Daum</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. W. Daum</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>4 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>56</i>	<i>94</i>	<i>150</i>
Kreditpunkte:	<i>5</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Das Modul erfordert Grundkenntnisse in Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung. Die Kenntnis des Stoffes der Module Experimentalphysik I und Physikalisches Praktikum A wird empfohlen.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Das Modul führt mit Hilfe von Demonstrationsversuchen in die klassischen Gebiete von Elektromagnetismus und Optik ein. Ausgehend von Fragestellungen aus der Elektrizitätslehre und dem Magnetismus wird ein Verständnis grundlegender physikalischer Konzepte wie Feld und Potenzial sowie Vorstellungen zu räumlichen Feldverläufen in konkreten Situationen (Coulomb- und Dipolfelder, Magnetfelder bestimmter Anordnungen stromführender Leiter) vermittelt. Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen Ladungen und elektrischen Feldern sowie zwischen Strömen und magnetischen Feldern. Sie werden dazu befähigt, unter Verwendung von Feldgleichungen die räumlichen Abhängigkeiten elektrischer und magnetischer Feldstärken für hochsymmetrische Situationen zu berechnen. Die Studierenden verstehen technische relevante elektrodynamische Vorgänge wie Wechselstromerzeugung und beherrschen die Analyse von Wechselstromkreisen und das Rechnen mit komplexen Wechselstromwiderständen. Eine Einführung in die Optik und optische Spektroskopie befähigt die Studierenden zum selbstständigen Aufbau einfacher optischer Messvorrichtungen. Physikalische Methoden wie das Aufstellen und die Lösung von Bewegungsgleichungen können zur Berechnung einfacher Bewegungen von Ladungen in elektrischen und magnetischen Feldern angewendet werden. Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenzen.</i>			
Inhalt:	<i>1. Elektrostatik Grundlagen der Elektrostatik, elektrische Ladung, Coulombsches Gesetz, elektrische Feldstärke, elektrischer Fluss und Gaußsches Gesetz, Arbeit, Potenzial,</i>			

	<p><i>elektrische Spannung, Äquipotenzialflächen, Elektrostatik von Leitern, Kondensatoren, elektrische Feldenergie, elektrische Dipole im elektrischen Feld, Dielektrika, Ferroelektrika</i></p> <p>2. <i>Elektrische Ströme</i> <i>Elektrische Stromstärke und Stromdichte, Ladungserhaltung, Driftbewegung, elektrischer Widerstand und Leitfähigkeit, Ohmsches Gesetz, Stromkreise, Kirchhoffsche Regeln, elektrische Leistung</i></p> <p>3. <i>Magnetostatik</i> <i>Magnetfelder, Lorentz-Kraft, Hall-Effekt, magnetischer Fluss, Ampèresches Gesetz, Magnetfelder stromdurchflossener Leiter, Kräfte auf stromdurchflossene Leiter, magnetische Dipole im Magnetfeld</i></p> <p>4. <i>Zeitabhängige elektromagnetische Felder</i> <i>Induktion, Wechselstromerzeugung, Wirbelströme, Selbstinduktion, magnetische Feldenergie, Induktivität, gegenseitige Induktion, Transformatoren, Wechselstromkreise und Wechselstromwiderstände, Wirk- und Blindleistung, Reihenschwingkreis, freie Schwingung im RLC-Kreis</i></p> <p>5. <i>Elektromagnetische Wellen und Optik</i> <i>Maxwellsche Feldgleichungen (integrale Formulierung), elektromagnetische Wellengleichungen, ebene harmonische elektromagnetische Wellen, Lichtgeschwindigkeit, elektromagnetisches Spektrum, Polarisierung elektromagnetischer Wellen, Erzeugung elektromagnetischer Wellen, Dipolstrahlung, geometrische Optik, Reflexion und Brechung von Licht, Totalreflexion, Abbildung mit Linsen, Dispersion und Absorption, Interferenz und Beugung von Licht</i></p>
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 90-minütigen Klausur zum Stoff der Vorlesung und Übung abgeprüft.</i>
Medienformen:	<i>Tafel, Demonstrationsversuche, Präsentationen, Vorlesungsaufzeichnungen, Vorlesungsskript. Die Vorlesungsaufzeichnungen, Präsentationen und das Skript sind elektronisch abrufbar.</i>
Literatur:	<p><i>Skript zur Vorlesung</i></p> <p><i>D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Halliday Physik Bachelor Edition (Wiley-VCH)</i></p> <p><i>P. A. Tipler: Physik (Spektrum Akademischer Verlag)</i></p> <p><i>D. C. Giancoli: Physik (Pearson Studium)</i></p> <p><i>Dobrinski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure (Teubner)</i></p> <p><i>Vertiefende Literatur:</i></p> <p><i>W. Demtröder: Experimentalphysik 2 Elektrizität und Optik (Springer)</i></p> <p><i>L. Bergmann, C. Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik Band 2 Elektromagnetismus (de Gruyter)</i></p> <p><i>L. Bergmann, C. Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik Band 3 Optik (de Gruyter)</i></p> <p><i>Hinweis: Die Mehrzahl der empfohlenen Titel ist (in älteren Auflagen) in der Universitätsbibliothek erhältlich.</i></p>

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Physikalisches Praktikum A</i>			
Kürzel	<i>ExPhysPA</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Physikalisches Praktikum A</i>			
Semester:	<i>1.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>apl. Prof. Dr. W. Maus-Friedrichs</i>			
Dozent(in):	<i>apl. Prof. Dr. W. Maus-Friedrichs</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>3 P</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>P</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>4</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung sowie die Kenntnis des Stoffes des Moduls ExPhysI. Die Teilnahme am Mathematischen Vorkurs wird empfohlen.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Durch dieses Modul erlernen die Studierenden, einfache Versuche aus den Gebieten der Mechanik und Wärmelehre selbstständig aufzubauen, zielgerichtet Messwerte zu erfassen und kritisch auszuwerten. Dieses Modul ergänzt die Studieninhalte des Moduls ExPhys I und befähigt daher die Studierenden zu einem vertieften Verständnis physikalischer Grundlagen dieser Disziplinen. Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenz, in geringerem Maße auch System- und Sozialkompetenz.</i>			
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Fadenpendel und Fehlerrechnung</i> <i>2. Beschleunigte Bewegung, Stoß, Schwingungen</i> <i>3. Erzwungene Schwingung, Pohlsches Rad</i> <i>4. Schwingende Saite, akustisches Rohr</i> <i>5. Trägheitsmoment</i> <i>6. Wärmekapazität und Verdampfungswärme</i> <i>7. Ideales Gas, Bestimmung des Verhältnisses der spezifischen Wärmen c_p/c_v von Luft</i> <i>8. Stirlingmotor</i> 			
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird durch Teilnahme am Praktikum abgeprüft (unbenoteter Pflichtleistungsnachweis). Die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum setzt die erfolgreiche Durchführung aller Praktikumsversuche, den Nachweis ausreichenden Verständnisses dieser Versuche und der ihnen zugrundeliegenden physikalischen Sachverhalte sowie die Ausarbeitung von Versuchsprotokollen voraus. Das physikalische Verständnis wird während des Praktikums durch Gespräche des Praktikumsleiters mit den Teilnehmern überprüft. Auf Wunsch des/der Studierenden stellt der Praktikumsleiter einen benoteten Pflichtleistungsnachweis aus. Diese Note geht nicht in die Gesamtnote des Bachelorstudiums ein.</i>			
Medienformen:	<i>Elektronisch abrufbare Anleitungen zu den Praktikumsversuchen</i>			
Literatur:	<i>Anleitungen zu den Praktikumsversuchen</i>			

	<i>Halliday, Resnick, Walker: Physik. Wiley-VCH, Weinheim</i> <i>Tipler: Physik: Spektrum Akademischer Verlag</i> <i>Dobrniski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure. B. G. Teubner, Stuttgart</i>
--	--

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Physikalisches Praktikum B</i>			
Kürzel	<i>ExPhysPB</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Physikalisches Praktikum B</i>			
Semester:	<i>2.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Dr. G. Lilienkamp</i>			
Dozent(in):	<i>Dr. G. Lilienkamp</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>3 P</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>P</i>	<i>30</i>	<i>90</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>4</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Das Praktikum bezieht sich auf Stoff des Moduls Experimentalphysik II. Die Teilnahme an den Veranstaltungen dieses Moduls wird daher empfohlen. Darüberhinaus wird zu den Versuchen des Praktikums und ihren physikalischen Grundlagen vom Praktikumsleiter eine spezielle Vorlesung angeboten, deren Besuch optional ist. Grundkenntnisse in Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung werden vorausgesetzt.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Durch dieses Modul erlernen die Studierenden, einfache Versuche aus den Gebieten des Elektromagnetismus und der Optik selbstständig aufzubauen, zielgerichtet Messwerte zu erfassen und kritisch auszuwerten. Dieses Modul ergänzt in praxisnaher Form die Studieninhalte des Moduls Experimentalphysik II und befähigt daher die Studierenden zu einem vertieften Verständnis physikalischer Grundlagen von Elektromagnetismus und Optik. Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenz, in geringerem Maße auch System- und Sozialkompetenz.</i>			
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Elektrische und magnetische Felder – Thomsonröhre und Kondensator</i> <i>2. Temperaturabhängigkeit von Widerständen und Wheatstonesche Brücke</i> <i>3. Elektromagnetische Induktion</i> <i>4. Elektrischer Schwingkreis</i> <i>5. Oszilloskop</i> <i>6. Hall-Effekt</i> <i>7. Beugung von Licht</i> <i>8. Gitterspektrometer und Prismenspektrometer</i> <i>9. Polarisiertes Licht</i> <i>10. Absorption von γ-Strahlung und Röntgenstrahlung</i> 			
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird durch Teilnahme am Praktikum abgeprüft (unbenoteter Pflichtleistungsnachweis). Die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum setzt die erfolgreiche Durchführung aller Praktikumsversuche, den Nachweis ausreichenden Verständnisses dieser Versuche und der ihnen zugrundeliegenden</i>			

	<i>physikalischen Sachverhalte sowie die Ausarbeitung von Versuchsprotokollen voraus. Das physikalische Verständnis wird während des Praktikums durch Gespräche des Praktikumsleiters mit den Teilnehmern überprüft. Auf Wunsch des/der Studierenden stellt der Praktikumsleiter einen benoteten Pflichtleistungsnachweis aus. Diese Note geht nicht in die Gesamtnote des Bachelorstudiums ein. Nähere Einzelheiten sind der jeweiligen Prüfungsordnung zu entnehmen.</i>
Medienformen:	<i>Elektronisch abrufbare Anleitungen zu den Praktikumsversuchen</i>
Literatur:	<i>Elektronisch abrufbare Anleitungen zu den Praktikumsversuchen D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Halliday Physik Bachelor Edition (Wiley-VCH) P. A. Tipler: Physik (Spektrum Akademischer Verlag) D. C. Giancoli: Physik (Pearson Studium) Dobrinski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure (Teubner) W. Demtröder: Experimentalphysik 2: Elektrizität und Optik (Springer) L. Bergmann, C. Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik Band 3 Optik (de Gruyter) Hinweis: Die Mehrzahl der empfohlenen Titel ist (in älteren Auflagen) in der Universitätsbibliothek erhältlich.</i>

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Materialwissenschaft I</i>			
Kürzel	<i>MatWisI</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Materialwissenschaft I</i>			
Semester:	<i>1.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. J. Deubener</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. J. Deubener</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>3 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>4</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>keine</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<p><i>Die Studierenden erlernen die Grundlagen von Materialien und Werkstoffklassen und erkennen den Zusammenhang zwischen chemischer Zusammensetzung, dem strukturellen Aufbau und den resultierenden Eigenschaften.</i></p> <p><i>Es werden Basiskenntnisse zur Materialwissenschaft vermittelt und die Zusammenhänge zwischen Atombau, chemischer Bindung, Struktur und Eigenschaften von Materialien dargestellt. Die Studenten erwerben fachspezifische Kompetenzen in Bezug auf chemisch-physikalische Grundlagen zum Verständnis materialwissenschaftlicher Zusammenhänge. Sie werden in die Lage versetzt, unterschiedliche Werkstoffklassen zu unterscheiden und entsprechende Anwendungsfelder zu definieren.</i></p>			
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Aufbau der Materie</i> <i>2. elementare Atommodelle und interatomare Bindungen</i> <i>3. Aggregatzustände</i> <i>4. Aggregatübergänge und ihre Beschreibung</i> <i>5. Kristallstrukturen, elementare Kristallographie</i> <i>6. ionische Kristalle</i> <i>7. kovalente Kristalle</i> <i>8. Metalle</i> <i>9. binäre Zustandsdiagramme</i> <i>10. makromolekulare Materialien</i> <i>11. Gitterbaufehler</i> <i>12. grundlegende Eigenschaften der Materialien:</i> <i>13. mechanische Eigenschaften</i> <i>14. elektrische Eigenschaften</i> 			
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 90-minütigen Klausur abgeprüft.</i>			
Medienformen:	<i>Abrufbare Skripte, Tafel, Folien, Präsentationen</i>			
Literatur:	<p><i>Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Günter Gottstein [2. Auflage, Springer-Verlag, 2001]</i></p> <p><i>Werkstoffe, Erhard Hornbogen [5. Auflage, Springer-Verlag, 1991]</i></p> <p><i>Werkstofftechnik Teil 1: Grundlagen, Wolfgang Bergmann [3. Auflage, Hanser-Verlag, 2000]</i></p>			

	<p><i>Werkstofftechnik Teil 2: Anwendung, Wolfgang Bergmann [3. Auflage, Hanser-Verlag, 2000]</i></p> <p><i>Shackelford, J. F.: Introduction to Materials Science for Engineers (6th Edition), CRC 2004</i></p> <p><i>Callister, W.D.: Materials Science and Engineering: An Introduction, John Wiley&Sons 2002</i></p>
--	---

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Materialwissenschaft II</i>			
Kürzel	<i>MatWisII</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Materialwissenschaft II</i>			
Semester:	2.			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. A. Wolter</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. A. Wolter, Dr. L. Steuernagel, Prof. Dr. B. Tonn</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>3 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	42	78	120
Kreditpunkte:	4			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Materialwissenschaft, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Struktur der Materialien und Werkstoffklassen und sind in der Lage mehrphasige Werkstoffe in Phasendiagrammen zu beschreiben sowie Auf- und Abkühlvorgänge nachzuvollziehen.</i>			
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Metalle:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Phasendiagramme</i> • <i>Legierungsbildung</i> • <i>mehrphasige metallische Werkstoffe</i> 2. <i>Glas/Keramik/Bindemittel:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Phasendiagramme</i> • <i>Struktur von kristallinen und amorphen Silicaten</i> • <i>Glasbildung, hydraulische Reaktionen</i> 3. <i>Kunststoffe und Polymere:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Bindungen/Bindungsarten</i> • <i>Monomerstrukturen</i> • <i>Makromoleküle</i> • <i>amorphe/teilkristalline Erstarrungsvorgänge</i> 			
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 90-minütigen Klausur abgeprüft.</i>			
Medienformen:	<i>Abrufbare Skripte, Tafel, Folien, Präsentationen</i>			
Literatur:	<i>Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Günter Gottstein [2. Auflage, Springer-Verlag, 2001]</i> <i>Werkstoffe, Erhard Hornbogen [5. Auflage, Springer-Verlag, 1991]</i> <i>Werkstofftechnik Teil 1: Grundlagen, Wolfgang Bergmann [3. Auflage, Hanser-Verlag, 2000]</i> <i>Werkstofftechnik Teil 2: Anwendung, Wolfgang Bergmann [3. Auflage, Hanser-Verlag, 2000]</i> <i>Shackelford, J. F.: Introduction to Materials Science for Engineers (6th Edition), CRC 2004</i> <i>Callister, W.D.: Materials Science and Engineering: An Introduction, John Wiley&Sons 2002</i>			

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Physikalische Chemie I</i>			
Kürzel	<i>PhysCheI</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Physikalische Chemie I</i>			
Semester:	<i>3.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. W. Oppermann</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. W. Oppermann</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>4 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>56</i>	<i>94</i>	<i>150</i>
Kreditpunkte:	<i>5</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Allgemeiner und Anorganischer Chemie, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Das Modul vermittelt den Studierenden die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Stoffzustände, der Thermodynamik des Gleichgewichts und des Phasenverhaltens der Materie. Des Weiteren werden die Grundzüge der Thermodynamik der Grenzflächen gelehrt. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die in der Vorlesung gewonnen Kenntnisse durch Lösen von Aufgaben anzuwenden und zu vertiefen. Die Veranstaltung vermittelt vornehmlich Fachkompetenz.</i>			
Inhalt:	<i>1. Aufbau der Materie: Gase, Kristalle, Flüssigkeiten und Gläser 2. Grundlagen der Thermodynamik: 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Thermochemie 3. Phasengleichgewichte und chemisches Gleichgewicht: Einstoff- und Mehrstoffsysteme, chemisches Gleichgewicht 4. Grenzflächengleichgewichte: Einstoff- und Mehrstoffsysteme, Adsorption an Festkörperoberflächen</i>			
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 120-minütigen Klausur zum Stoff der Vorlesung und Übung abgeprüft.</i>			
Medienformen:	<i>Tafel, Folien, Bildschirmpräsentationen</i>			
Literatur:	<i>P. W. Atkins, Physikalische Chemie (4. Aufl.), Wiley-VCH, Weinheim, 2006 G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie (5. Aufl.), Wiley-VCH, Weinheim, 2004</i>			

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Praktikum Physikalische Chemie I</i>			
Kürzel	<i>PhysCheP</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Praktikum Physikalische Chemie I</i>			
Semester:	<i>3.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. W. Oppermann</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. W. Oppermann</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>2 P</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>P</i>	<i>28</i>	<i>62</i>	<i>90</i>
Kreditpunkte:	<i>3</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Physik, Mathematik und Allgemeiner Chemie, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Die Studierenden sollen die in der Vorlesung, den Lehrbüchern und den Versuchsskripten enthaltenen Informationen in praktischen Versuchen anwenden und erklären können.</i>			
Inhalt:	<i>Durchführung von Versuchen in Physikalischer Chemie und Vertiefung des Stoffes der Vorlesung Physikalische Chemie I. Versuchsthemen sind</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Thermodynamik von Einstoff- und Mehrstoffsysteme</i> - <i>Phasengleichgewichten</i> - <i>Elektrochemie des Gleichgewichts</i> - <i>Transportvorgänge in Elektrolyten</i> - <i>Chemische Kinetik</i> 			
Prüfungsleistungen:	<i>Bestehen der schriftlichen Vortestate, erfolgreiches Bestehen der Praktikumsversuche und des Abschlusskolloquium über die behandelten Themen.</i>			
Medienformen:	<i>Praktikumsskript</i>			
Literatur:	<i>Atkins, Peter W.: Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 2006 oder 2013</i> <i>Wedler, Gerd: Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim 2004 oder 2012</i>			

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Thermochemie der Werkstoffe</i>			
Kürzel	<i>ThermWerk</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Thermochemie der Werkstoffe</i>			
Semester:	<i>4.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>apl. Prof. Dr. R. Schmid-Fetzer</i>			
Dozent(in):	<i>apl. Prof. Dr. R. Schmid-Fetzer</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>3 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>4</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Physikalische Chemie I</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<p><i>Die Studierenden können die Thermodynamik auf Reaktionen in und an realen anorganischen Materialien (Legierungen, Keramik, Halbleiter, Komposite,...) anwenden. Sie beherrschen die Grundlagen der Berechnung stabiler und metastabiler Gleichgewichte in Systemen mit vielen Komponenten und vielen Phasen, sowohl in geschlossenen als auch in offenen Systemen. Sie verstehen den Zusammenhang mit werkstofftechnischen Herstellungsprozessen und Reaktionen beim Einsatz von Werkstoffen.</i></p>			
Inhalt:	<p><i>1. Grundlagen und Nomenklatur in mehrkomponentigen, mehrphasigen Systemen</i></p> <p><i>2. Gibbs-Energie stöchiometrischer Phasen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>- numerische Ansätze für Hochtemperaturanwendungen, T- und P- Abhängigkeit</i> <i>- Zusammenhang mit anderen thermodynamischen Funktionen</i> <i>- Phasenstabilität von Oxiden und Metallen im Hochtemperatur- und Hochdruckbereich (SiO₂, Fe,...)</i> <p><i>3. Reaktionen stöchiometrischer Phasen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>- Thermodynamische Reaktionsgrößen (H, S, G)</i> <i>- Oxidation, Sulfidation, Karbidbildung</i> <i>- Materialkompatibilität von Werkstoffen, Metalle/Keramiken/ Verbundwerkstoffe</i> <i>- Wärmebilanzen von Hochtemperaturprozessen</i> <p><i>4. Reaktionen stöchiometrischer Phasen mit komplexen Gasphasen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>- Numerische Gleichgewichtsbestimmung, Minimierung der Gibbs-Energie</i> <i>- Reaktivgasmischungen, Oxidations- und Reduktionspuffergase (C-O-H,...)</i> <i>- Direktreduktion von SiO₂ durch C mit Nebenprodukten</i> <i>- Stabilitätsdiagramme, Ellingham-Diagramm</i> <i>- Heißgaskorrosion von Metallen (Cu, Fe,..) in O-S und O-S-Cl Gasmischungen,...</i> <p><i>5. Mischphasenthermodynamik</i></p>			

	<ul style="list-style-type: none"> - Gibbs-Energie ungeordneter Schmelzen und Substitutionsmischkristalle - partielle Größen, Aktivitäten - Anwendungen, selektive Oxidation von Legierungselementen (Cu aus Au-Cu Schmelze) - Ideale Lösung und Exzess-Größen, Aktivitätskoeffizienten - Thermodynamische Größen von Au-In Schmelzen, Cr-W Mischkristallen,... - Numerische Modelle für die Exzess-Größen, Parameterdarstellung für thermochemische Datenbanken - Anwendung auf Stabilität ternärer Cr-V-W Mischkristalle,... - Aktivität in verdünnten Lösungen, Wirkungsparameteransatz (Wagner) - Rechenübungen, Aufgaben zu realen Prozessen in anorganischen Systemen <p>6. Aufbau und Nutzung thermochemischer Datenbanken</p> <ul style="list-style-type: none"> - Praktische Anwendungsübungen in Kleingruppen am PC-Netzwerk im CIP-Pool - Nutzung und Möglichkeiten professioneller Software für thermodynamische Berechnungen in realen hochkomponentigen anorganischen Systemen, Anwendungsbeispiele
Prüfungsleistungen:	Das Modul wird in Form einer 120-minütigen Klausur abgeprüft.
Medienformen:	PowerPoint-Foliensammlung
Literatur:	<p>D.R. Gaskell: "Introduction to Metallurgical Thermo-dynamics" 4th ed., Taylor&Francis (2003)</p> <p>O. Kubaschewski, C.B. Alcock, P.J. Spencer: "Materials Thermochemistry" 6th ed., Pergamon, Oxford (1993)</p> <p>3. A.D. Pelton: "Thermodynamics and Phase Diagrams of Materials" in "Materials Science and Technology", R.W. Cahn, P. Haasen, E.J. Kramer (eds.), VCH, Weinheim, vol. 5, 1-73 (1991)</p>

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Technische Mechanik I</i>			
Kürzel	<i>TM I</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Technische Mechanik I</i>			
Semester:	<i>3.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. St. Hartmann</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. St. Hartmann</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>5 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>70</i>	<i>140</i>	<i>210</i>
Kreditpunkte:	<i>7</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Die Teilnahme am Mathematischen Vorkurs wird empfohlen.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Die Studierenden lernen mit Hilfe des Kraft- und Momentenbegriffs die Berechnung von Gleichgewichtszuständen statisch bestimmter starrer Körper. Anhand technischer Fragestellungen dient dies der Lager- und Schnittkraftberechnung. Zudem werden verschiedene Schwerpunktsbegriffe und deren Berechnung vermittelt. Übungen dienen hierbei zum vertiefenden Verständnis. Das Ziel ist Fähigkeit der selbständigen Lösung solcher Fragestellungen sowie der Erarbeitung der grundlegenden Kenntnisse der Statik.</i>			
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Einführung in die Vektoralgebra</i> <i>2. Kräfte und Momente</i> <i>3. Kraftsysteme</i> <i>4. Kraftverteilungen</i> <i>5. Statik starrer Körper</i> <i>6. Schnittlasten in Stäben und Balken</i> <i>7. Haft- und Gleitreibung sowie Seilreibung</i> 			
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 120-minütigen Klausur abgeprüft.</i>			
Medienformen:	<i>Tafel, PowerPoint</i>			
Literatur:	<i>Hartmann: „Technische Mechanik I – Statik“, Skript 2011</i> <i>Gross, Hauger, Schnell: "Technische Mechanik, Band 1: Statik", Springer Hibbeler: "Technische Mechanik 1", Pearson Studium, 2005</i>			

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Technische Mechanik II</i>			
Kürzel	<i>TM II</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Technische Mechanik II</i>			
Semester:	<i>4.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. St. Hartmann</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. St. Hartmann</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>5 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>70</i>	<i>140</i>	<i>210</i>
Kreditpunkte:	<i>7</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Technische Mechanik I, Ingenieurmathematik I</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Das Ziel ist, dass die Studierenden die Fähigkeit zur Berechnung von Spannungs- und Deformationszustände einfacher elastischer Konstruktionselemente erlangen. Aufbauend auf den Grundkenntnissen statisch bestimmter Systeme sollen die Studierenden die Lösungskompetenz erarbeiten, statisch bestimmte und unbestimmte Stäbe die Deformations- und Spannungszustände selbständig zu berechnen. Übungen dienen hierbei zum vertiefenden Verständnis. Das Ziel ist Fähigkeit der selbständigen Lösung solcher Fragestellungen sowie der Erarbeitung grundlegender Kenntnisse der Elastostatik.</i>			
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Einachsiger Spannungs- und Deformationszustand</i> <i>2. Dreidimensionaler Spannungs- und Deformationszustand</i> <i>3. Biegung und Torsion des geraden Balkens</i> <i>4. Arbeit und Energie in der Elastostatik</i> <i>5. Stabilität von Stäben</i> 			
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 120-minütigen Klausur abgeprüft.</i>			
Medienformen:	<i>Tafel, PowerPoint</i>			
Literatur:	<i>Vorlesungsmanuskript</i> <i>Schnell, Gross, Hauger: "Technische Mechanik, Band 2: Elastostatik", Springer</i> <i>Hibbeler: "Technische Mechanik 2", Pearson Studium</i>			

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Werkstofftechnik I</i>			
Kürzel	<i>WerkTeI</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Werkstofftechnik I Grundlagen der Materialprüfung</i>			
Semester:	<i>3.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. L. Wagner</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. L. Wagner, Prof. Dr. B. Tonn, Prof. Dr. H. Palkowski</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul des Bachelorstudienganges Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>Werkstofftechnik I: 3 V / Ü Grundlagen der Materialprüfung: 2 V / P</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü (Werkstofftechnik I)</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
	<i>V / P (Materialprüfung)</i>	<i>28</i>	<i>32</i>	<i>60</i>
Kreditpunkte:	<i>6</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Materialwissenschaft I und II</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<p><i>Die Studierenden erwerben ein breit angelegtes Grundlagenwissen über die wichtigsten metallischen Werkstoffe wie z. B. Kenntnisse über die grundlegenden Eigenschaften sowie über die jeweiligen Anwendungsbereiche. Weiterhin werden Lehrinhalte über die vollständige Prozesskette, die mit dem Gießen beginnt und in der Halbzeugherstellung bzw. der Formgebung und einer möglichen, sich anschließenden mechanischen Oberflächenbehandlung seinen Abschluss findet, vermittelt. Zudem sollen die Studierenden Kompetenzen hinsichtlich einer problemorientierten Werkstoffauswahl erwerben. Hierzu gehören vertiefte Kenntnisse über die wichtigsten Werkstoffgruppen. Die Kenntnisse über die mechanischen Eigenschaften der behandelten Werkstoffe, die im Rahmen der Veranstaltung Werkstofftechnik I zu erlernen sind, werden in der Veranstaltung Grundlagen der Materialprüfung vertieft behandelt. Zugleich wird demonstriert, wie sich diese Eigenschaften messtechnisch ermitteln lassen. Beide Lehrveranstaltungen sind so aufeinander abgestimmt, dass der in Werkstofftechnik I erlernte Lehrstoff im Rahmen der Materialprüfung praxisorientiert vertieft wird.</i></p> <p><i>Die Studierenden werden nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls neben einem breit angelegten Wissen über verschiedene Werkstoffe und den Wegen, die zu diesen Werkstoffen führen, auch eine umfassende Kompetenz auf dem Gebiet der mechanischen Eigenschaften und der Ermittlung dieser Eigenschaften erworben haben.</i></p>			
Inhalt:	<p><i>Werkstofftechnik I:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Metalle (Ur- und Umformen) — Stähle, Gusseisen, NE-Metalle</i> <i>2. Wärmebehandlung und Härtungsmechanismen</i> <i>3. Diffusion, Erholung, Rekristallisation</i> 			

	<p>4. Oberflächenphänomene (Korrosion, Verschleiß, Ermüdung, Oberflächenhärtung) 5. Oberflächenbehandlungen</p> <p><u>Grundlagen der Materialprüfung:</u></p> <p>1. Zugversuch 2. Druckversuch 3. Torsionsversuch 4. Härteprüfung 5. Drei- und Vierpunktbiegeversuch 6. Kriechversuch 7. Dauerschwingversuch 8. Kerbschlagbiegeversuch 9. Tiefziehversuch</p>
Prüfungsleistungen:	<p>Das Modul wird in Form einer 90-minütigen Klausur abgeprüft. Die Lehrveranstaltung Grundlagen der Materialprüfung wird mit einem Bericht abgeschlossen (Pflichtleistungsnachweis).</p>
Medienformen:	<p>Abrufbare Skripte, Tafel, Folien, Präsentationen</p>
Literatur:	<p>Werkstofftechnik Teil 1: Grundlagen, Wolfgang Bergmann [3.Auflage, Hanser-Verlag 2000] Werkstofftechnik Teil 2: Anwendung, Wolfgang Bergmann [3.Auflage, Hanser-Verlag 2000] Werkstoffprüfung, Horst Blumenauer [z.B. 6. Auflage Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Stuttgart, 1994]</p>

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Werkstofftechnik II + Praktikum</i>			
Kürzel	<i>WerkTeilP</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Werkstofftechnik II Praktikum Werkstofftechnik</i>			
Semester:	<i>4.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. A. Wolter</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. A. Wolter, Prof. Dr. G. Ziegmann, Prof. Dr. J. Heinrich, Prof. Dr. J. Deubener</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>Werkstofftechnik II: 2 V Praktikum Werkstofftechnik: 3 P</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V</i>	<i>28</i>	<i>32</i>	<i>60</i>
	<i>P</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>6</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Materialwissenschaft, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Werkstofftechnik (nichtmetallischen Werkstoffe). Sie erwerben damit die Fähigkeit das Schmelz-, Thermische- und Mechanische Verhalten von Werkstoffen zu charakterisieren.</i>			
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Einführung in polymere Werkstoffe</i> <i>2. Schmelzverhalten von Polymeren</i> <i>3. Abkühlvorgänge von Polymeren aus der Schmelze</i> <i>4. Vernetzte Kunststoffe</i> <i>5. Faserverstärkte Polymere</i> <i>6. Mechanisch/Thermisches Verhalten</i> <i>7. Einführung in industrielle nichtmetallisch-anorganische Werkstoffe (NAW)</i> <i>8. Technologische Definitionen: Keramik, Glas und Bindemittel</i> <i>9. Charakteristische Eigenschaften von NAW</i> <i>10. Herstellungsprozesse von NAW</i> 			
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 90-minütigen Klausur abgeprüft. Das Praktikum zur Lehrveranstaltung Werkstofftechnik wird zweiteilig (Kurztest vor dem Versuch, Bewertung der Protokolle) abgeprüft.</i>			
Medienformen:	<i>Abrufbare Skripte, Tafel, Folien, Präsentationen</i>			
Literatur:	<p><i>Pfaender, H.G.: Schott-Glaslexikon, 5. Aufl. Landsberg am Lech, MVG-Verlag 1997</i></p> <p><i>Salmang, H.; Scholze, H.; Telle, R.: Die physikalischen und chemischen Grundlagen der Keramik, Berlin, Springer 2004</i></p> <p><i>Ullmanns Enzyklopädie der Technischen Chemie (Teile Zement, Kalk, Gips, Baustoffe) 1990</i></p>			

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Werkstoff- und Materialanalytik I</i>			
Kürzel	<i>WeMaAnI</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Ringvorlesung Werkstoff- und Materialanalytik I</i>			
Semester:	<i>6.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>apl. Prof. Dr. H. Schmidt</i>			
Dozent(in):	<i>apl. Prof. Dr. H.-G. Brokmeier, Prof. Dr. J. Deubener, Prof. Dr. J. Heinrich, apl. Prof. Dr. W. Maus-Friedrichs, Prof. Dr. H. Palkowski, apl. Prof. Dr. H. Schmidt, Prof. Dr. A. Wolter, Dr. L. Steuernagel, u.a.</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>2 V</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V</i>	<i>28</i>	<i>62</i>	<i>90</i>
Kreditpunkte:	<i>3</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Physik, Chemie und Materialwissenschaft, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Die Lehrveranstaltung besteht aus einer Ringvorlesung. Die Studierenden erlernen grundlegende analytische Methoden im Bereich Materialwissenschaften und Werkstofftechnik. Durch diese Veranstaltung beherrschen die Studierenden die Grundlagen relevanter Analysemethoden und sind in der Lage, eigenständig analytische Methoden zu bewerten und auszuwählen.</i>			
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Granulometrie und Dichte</i> <i>2. Dilatometrie</i> <i>3. Schnellanalysen für Kunststoff</i> <i>4. Thermoanalytik (DSC/DTA/TGA)</i> <i>5. Röntgenographie (XRD, XRF)</i> <i>6. REM mit EDX-Analyse</i> <i>7. Materialanalytik mit Ionenstrahlen (SIMS, RBS)</i> <i>8. Spektroskopie 1 (UV/VIS/IR)</i> <i>9. Spektroskopie 2 (XPS, AES)</i> 			
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 120-minütigen Klausur abgeprüft.</i>			
Medienformen:	<i>Tafel, PowerPoint</i>			
Literatur:	<p><i>Unterlagen werden von den Dozenten bereitgestellt; Skript Henning Bubert, Holger Jenett, Surface and Thin Film Analysis: A Compendium of Principles, Instrumentation, and Applications (Wiley-VCH)</i></p> <p><i>Miklos Riedel, Bettina-Kirsten Düsterhöft, Heinz Düsterhöft, Einführung in die Sekundärionenmassenspektrometrie – SIMS (Teubner)</i></p> <p><i>D. Braun, Erkennen von Kunststoffen, 4. Auflage, Carl Hanser Verlag, ISBN 3-446-22425-4</i></p> <p><i>Ehrenstein, Riedel, Trawiel, Praxis der Thermischen Analyse von</i></p>			

	<p><i>Kunststoffen, 2. Auflage, Carl Hanser Verlag, ISBN 3-446-22340-1</i></p> <p><i>H. Lehmann, H. Gatzke, Dilatometrie und Differentialthermoanalyse zur Beurteilung von Prozessen, Hübener, 1956</i></p> <p><i>H. Scholze: Glas, 3. Aufl. Springer-Verlag Berlin 1988</i></p> <p><i>A.K. Varshneya: Fundamentals of inorganic glasses, Academic Press, San Diego 1994</i></p> <p><i>F. Locher, Zement-Grundlagen der Herstellung und Verwendung, Verlag Bau u. Technik, Düsseldorf 2000</i></p> <p><i>M. Henzler und W. Göpel, Oberflächenphysik des Festkörpers, Teubner, Stuttgart, 1991</i></p> <p><i>G. Ertl und J. Küppers: Low Energy Electrons and Surface Chemistry, VCH (1985)</i></p>
--	--

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Einführung in die Organische Chemie</i>			
Kürzel	<i>EinfOC</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Einführung in die Organische Chemie</i>			
Semester:	<i>4.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. D. E. Kaufmann</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. D. E. Kaufmann</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>3 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>4</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Allgemeinen und Anorganischen Chemie, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Vertrautheit mit der organisch-stofflichen Welt: Durch diese Veranstaltung beherrschen die Studierenden die Grundlagen der Organischen Chemie, ihre Verbindungsklassen, ihre Bedeutung für die genannten Studienfächer, zahlreiche moderne und zukunftsgerichtete technische Anwendungen. Die Studierenden lernen in Theorie, Kalkulation und Experiment, chemische Prinzipien und Modellvorstellungen zur Lösung von Übungsaufgaben eigenständig anzuwenden. Dieser Modulteil vermittelt Fach-, Methoden- und Systemkompetenz, in deutlich geringerem Maße auch Sozialkompetenz.</i>			
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Historie, Vorkommen, Bedeutung, Chem. Literatur</i> • <i>Konzepte der chemischen Bindung</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Hybridisierung, Strukturen, Konstitution</i> - <i>Reaktivität organ. Verbindungen</i> • <i>Verbindungsklassen</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Alkane, Cycloalkane</i> - <i>Isomerie, Stereochemie</i> - <i>Rohstoffquellen</i> - <i>radikalische Substitution, Oxidation, Halogenierung, Selektivität, Chlorchemie</i> - <i>nucleophile Substitution, Chiralität</i> • <i>Alkene, Cycloalkene</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Eliminierung</i> - <i>elektrophile Addition</i> - <i>Polymerisation</i> • <i>Diene</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Cycloaddition, Isoprenoide, Elastomere</i> • <i>Aromaten, Heteroaromaten</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Aromatizität</i> - <i>elektrophile/nucleophile Substitution</i> 			

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Organ. Derivate des Wassers:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Alkohole, Phenole, Ether</i> • <i>Schwefelverbindungen</i> • <i>Stickstoffverbindungen</i> • <i>Carbonylverbindungen: Aldehyde, Ketone, Chinone, Carbonsäuren, Ester, Fette, Seifen</i> • <i>Farbstoffe</i> • <i>Makromolekulare Stoffe</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Aminosäuren</i> - <i>Peptide, Proteine</i> - <i>Kohlenhydrate</i> - <i>Nucleoside</i> - <i>Synthetische Polymere: Klassen, Darstellung, Bedeutung, Einsatzgebiete</i> <p><i>In den begleitenden Übungen werden die erarbeiteten Grundlagen durch beispielhafte Aufgaben eingeübt.</i></p>
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 120-minütigen Klausur abgeprüft.</i>
Medienformen:	<i>Tafel, Projektor, durchgängige PowerPoint Präsentation, PowerPoint-Skript (STUDIP), Videos gerechneter Mechanismen, Demonstrationsobjekte, Live-Experimente, Video-Experimente</i>
Literatur:	<i>H. Hart, L. E. Craine, D. J. Hart, C. M. Hadad.: Organische Chemie, VCH, 2007.</i>

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Betriebswirtschaftslehre</i>			
Kürzel	<i>BMWPBWL</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Einführung in die BWL Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung</i>			
Semester:	<i>5. + 6.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. H. Schenk-Mathes, Prof. Dr. C. Schwindt</i>			
Dozent(in):	<i>Dozenten des Instituts für Wirtschaftswissenschaft</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>Einführung in die BWL: 2 V Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung: 2 V</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V (Einführung in die BWL)</i>	<i>28</i>	<i>47</i>	<i>75</i>
	<i>V (Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung)</i>	<i>28</i>	<i>47</i>	<i>75</i>
Kreditpunkte:	<i>5</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>keine</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Die Studierenden sollen neben den Grundlagen wirtschaftlichen Handelns die Funktionen des betrieblichen Leistungserstellungsprozesses kennen und verstehen lernen. Sie sollen die alternativen Rechtsformen von Unternehmungen kennen, Planungs- und Entscheidungsprozesse in Beschaffung, Produktion und Absatz verstehen und Grundkenntnisse in den Bereichen Personal und Organisation besitzen. Darüber hinaus sollen sie sich insbesondere mit den Methoden der Kostenrechnung und der Investitionsrechnung vertraut machen.</i>			
Inhalt:	<i>Gegenstand und Methoden der BWL, Planungs- und Entscheidungsprozesse, Organisation und Personal, Beschaffung, Produktion, Absatz, Rechtsformen, Rechnungswesen, Investition und Finanzierung. Einführung und Grundlagen der Kostenrechnung, Kostenartenrechnung, Kostenstellenrechnung, Kostenträgerrechnung, Systeme der Kostenrechnung, Grundbegriffe der Investitionsrechnung, Einzel- und Wahlentscheidungen, Investitionsdauerentscheidungen, Programmentscheidungen.</i>			
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 120-minütigen Klausur abgeprüft.</i>			
Medienformen:	<i>Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, Skript</i>			
Literatur:	<i>Domschke, W., Scholl, A. (2008): Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre: Eine Einführung aus entscheidungsorientierter Sicht, 4. Aufl. Springer, Berlin Haberstock, L. (2008): Kostenrechnung 1: Einführung mit Fragen, Aufgaben, einer Fallstudie und Lösungen, bearb. v. Breithecker, V., 13. Aufl. Kruschwitz, L. (2008): Investitionsrechnung. 12. Aufl. Schierenbeck, H. (2003): Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre,</i>			

	<p><i>16. Aufl. Oldenbourg, München</i> <i>Schmalen, H., Pechtl, H (2009): Grundlagen und Probleme der Betriebswirtschaft, 14. Aufl. Schäffer-Poeschel, Stuttgart</i> <i>Wöhe, G. (2005): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 22. Aufl. Vahlen, München</i></p>
--	--

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Messtechnik I</i>			
Kürzel	<i>MesstechI</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Messtechnik I</i>			
Semester:	<i>5.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Dr.-Ing. H. Gerth</i>			
Dozent(in):	<i>Dr.-Ing. H. Gerth</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>3 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>4</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>keine</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Die Veranstaltung führt in die grundlegenden Sensor-Komponenten, System-Konzepte, Aufnahme- und Auswerteverfahren, Schaltungen und Geräte der Messtechnik ein. Durch diese Veranstaltung sollen die Studierenden die Grundlagen der Messtechnik beherrschen, um so in die Lage versetzt zu werden, eigenständig messtechnische Systeme und Verfahren zu verstehen, zu bewerten / auszuwählen bzw. eigene Lösungen vorzuschlagen und diese grundlegend zu dimensionieren.</i>			
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Grundlagen der Messtechnik (Einheiten, Begriffe, Messabweichungen, Eigenschaften von Messeinrichtungen)</i> <i>2. Messen elektrischer Größen (elektromechanische Zeigerinstrumente, analoge Messschaltungen, das Oszilloskop)</i> <i>3. Fehlerrechnung (Fortpflanzung systematischer und zufälliger Messabweichungen, Beschreibung zufälliger Messabweichungen als Zufallsvariablen, Grundbegriffe der Statistik, Regression)</i> <i>4. Digitale Messtechnik (digitale Zählschaltungen, Digital-Analog- und Analog-Digital-Umsetzer)</i> <i>5. Elektrisches Messen nichtelektrischer Größen (Messprinzipien, Sensoren für Temperatur-, Kraft-, Druck-, Moment-, Weg-, Winkel- und Durchflussmessung)</i> 			
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 120-minütigen Klausur abgeprüft.</i>			
Medienformen:	<i>Tafel, Folien / Beamer, Vorlesungsskript und Foliensammlung, Übungsaufgaben incl. Lösungen, Fragenkatalog, Musterklausuren mit Lösungen</i>			
Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <i>• E. Schrüfer, L. Reindl, B. Zagar, Elektrische Messtechnik: Messen elektrischer und nichtelektrischer Größen, 10. Auflage, 2012</i> 			

	<ul style="list-style-type: none"> • R. Lerch, <i>Elektrische Messtechnik: Analoge, digitale und computergestützte Verfahren</i>, 6. Auflage, 2012 • J. Hoffmann, <i>Handbuch der Messtechnik</i>, Hanser 2007 • Skript zur Vorlesung und die dort angegebene Literatur zur Vertiefung 								
Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>								
Modulbezeichnung:	<i>Industriepraktikum</i>								
Kürzel	<i>BIndPrak</i>								
ggf. Untertitel									
Lehrveranstaltungen:	<i>Industriepraktikum</i>								
Semester:	<i>insgesamt 10 Wochen Praktikum zwischen dem 1. und 3. Semester</i>								
Modulverantwortliche(r):	<i>der/die Praktikumsbeauftragte</i>								
Dozent(in):	<i>Dozenten der beteiligten Institute</i>								
Sprache:	<i>Deutsch</i>								
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>								
Lehrform / SWS:	<i>10 Wochen P</i>								
Arbeitsaufwand:	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Lehrform</i></th> <th><i>Präsenz</i></th> <th><i>Eigenstudium</i></th> <th><i>Summe</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>P</i></td> <td><i>370</i></td> <td><i>20</i></td> <td><i>390</i></td> </tr> </tbody> </table>	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	<i>P</i>	<i>370</i>	<i>20</i>	<i>390</i>
<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>						
<i>P</i>	<i>370</i>	<i>20</i>	<i>390</i>						
Kreditpunkte:	<i>13</i>								
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>keine</i>								
Lernziele / Kompetenzen:	<i>In dem Industriepraktikum sollen die Studierenden in einem industriellen materialerzeugenden oder verarbeitenden Betrieb, vorzugsweise mit F&E-Abteilung, in der Produktion oder an aktuellen Themen der Material- bzw. Werkstoffforschung und -entwicklung mitarbeiten. Hierbei lernen die Studierenden materialwissenschaftliche und werkstofftechnische Tätigkeitsfelder in industrieller Forschung und Entwicklung kennen und erhalten einen Einblick in aktuelle Themen der angewandten Material- und Werkstoffforschung. Das Modul vermittelt Fach-, Methoden-, Sozial- und Systemkompetenzen.</i>								
Inhalt:	<i>Die Inhalte des Industriepraktikums hängen von der gastgebenden Einrichtung ab und werden mit dem Betreuer vor Ort abgesprochen. Es wird empfohlen, die Inhalte möglichst vielfältig zu gestalten oder die Zeit des Praktikums auf unterschiedliche Industriefirmen aufzuteilen.</i>								
Prüfungsleistungen:	<i>Das Industriepraktikum wird mit einem Bericht des Praktikanten abgeschlossen. Nähere Einzelheiten sind den gültigen Praktikantenrichtlinien zu entnehmen.</i>								
Medienformen:	<i>Abrufbare Skripte, Tafel, Folien, Präsentationen</i>								
Literatur:	<i>Die Literatur hängt von der Tätigkeit im Industriepraktikum ab. Die Literatursuche ist Bestandteil des Industriepraktikums.</i>								

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Bachelor-Thesis mit Abschlusskolloquium</i>			
Kürzel	<i>BachThe</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Bachelor-Thesis</i>			
Semester:	<i>6.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>apl. Prof. Dr. A. Schmidt (Studiendekan)</i>			
Dozent(in):	<i>mit der Durchführung materialwissenschaftlicher und werkstofftechnischer Forschungsprojekte betraute Professoren und Privatdozenten</i>			
Sprache:	<i>Deutsch, auf Wunsch Englisch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>Bachelor-Thesis: 11 B Abschlusskolloquium: 1 AK</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>B</i>	<i>165</i>	<i>165</i>	<i>330</i>
	<i>AK</i>	<i>2</i>	<i>28</i>	<i>30</i>
Kreditpunkte:	<i>12</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>festgelegt in den Ausführungsbestimmungen</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>In der Bachelorarbeit sollen die Studierenden die in den Lehrveranstaltungen erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten je nach Themenschwerpunkt anwenden und vertiefen. Unter wissenschaftlicher Anleitung wird ein Teilproblem aus einem Industrie- oder Forschungsprojekt bearbeitet, wobei die Fähigkeit entwickelt werden soll, unter Verwendung des Erlernten auf materialwissenschaftliche und werkstofftechnische Fragestellungen anzuwenden, Lösungsmöglichkeiten zu erkennen und Ergebnisse in einer, wissenschaftlichen Kriterien entsprechenden Form zu verfassen. Das Modul vermittelt fachliche Kompetenzen bei der weitgehend selbständigen Bearbeitung des gestellten Themas, sowie soziale Kompetenzen bei der Arbeit in der Arbeitsgruppe. Insbesondere vermittelt das Modul grundlegende Kompetenzen bei der Erarbeitung eines Forschungsthemas: Literaturrecherche, wissenschaftliche Methodiken, Abfassung eines wissenschaftlichen Berichts sowie Präsentation.</i>			
Inhalt:	<i>Themenstellung aus der von den Studierenden gewählten Schwerpunktbereich</i>			
Prüfungsleistungen:	<i>Schriftliche Abschlussarbeit, Kolloquium</i>			
Medienformen:	<i>-</i>			
Literatur:	<i>abhängig vom jeweiligen Themengebiet der Arbeit</i>			

Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Pflichtmodule der Studienrichtung Materialwissenschaft

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>				
Modulbezeichnung:	<i>Ingenieurmathematik IV</i>				
Kürzel	<i>IngMatIV</i>				
ggf. Untertitel	<i>Ingenieurmathematik IV/ Numerik der Differentialgleichung</i>				
Lehrveranstaltungen:					
Semester:	4.				
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. L. Angermann</i>				
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. L. Angermann, Dr. H. Behnke</i>				
Sprache:	<i>Deutsch</i>				
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul der Studienrichtung Materialwissenschaft im Bachelorstudiengang.</i>				
Lehrform / SWS:	4 V / Ü				
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>	
	V / Ü	56	94	150	
Kreditpunkte:	5				
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Mathematik, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>				
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Befähigung zur Modellierung solcher anwendungsnaher Problemstellungen, die durch Differentialgleichungen beschrieben werden können, Überblick über die wesentlichsten Methoden (siehe Inhaltsangabe) zur numerischen Approximation der Lösungen. Beherrschung fortgeschrittener numerischer Methoden zur Simulation komplexerer Anwendungsprobleme.</i>				
Inhalt:	<i>Einführung in die Theorie der Differentialgleichungen sowie in exemplarische Anwendungen, Einschritt- und Mehrschrittverfahren zur Lösung von Anfangswertproblemen bei gewöhnlichen Differentialgleichungen, Schießmethoden, Differenzenverfahren und Variationsmethoden zur Lösung von Randwertproblemen für gewöhnliche Differentialgleichungen, Finite-Differenzen- bzw. Finite-Elemente-Verfahren zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen (hyperbolische, parabolische, elliptische).</i>				
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 120-minütigen Klausur abgeprüft.</i>				
Medienformen:	<i>Tafel, Beamer-Präsentation, Computereperimente, Skriptum</i>				
Literatur:	<i>R. Ansorge and H.J. Oberle. Mathematik für Ingenieure II. Wiley-VCH, Weinheim, 2003. 3., durchgesehene Auflage. K. Burg, H. Haf, and F. Wille. Höhere Mathematik für Ingenieure, III: Gewöhnliche Differentialgleichungen, Integraltransformationen, Distributionen. Teubner, Stuttgart, 2002. K. Burg, H. Haf, and F. Wille. Höhere Mathematik für Ingenieure, V: Partielle Differentialgleichungen. Teubner, Stuttgart, 2004. P. Knabner and L. Angermann. Numerik partieller Differentialgleichungen. Eine anwendungsorientierte Einführung. Springer-Verlag, Heidelberg, 2000.</i>				

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Einführung in die moderne Physik</i>			
Kürzel	<i>ModPhys</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Experimentalphysik III</i> <i>Experimentalphysik IV</i>			
Semester:	<i>3. und 4.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. W. Daum</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. D. Schaadt, Prof. Dr. W. Daum</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul der Studienrichtung Materialwissenschaft im Bachelorstudiengang.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>Experimentalphysik III: 4 V / Ü</i> <i>Experimentalphysik IV: 4 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü (Ex.physik III)</i>	<i>56</i>	<i>94</i>	<i>150</i>
	<i>V / Ü (Ex.physik IV)</i>	<i>56</i>	<i>94</i>	<i>150</i>
Kreditpunkte:	<i>10</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Das Modul erfordert Mathematikkenntnisse im Umfang der Module Mathematik I und II sowie die Kenntnis des Lehrstoffes der Module Experimentalphysik I und II und des Physikalischen Praktikums B.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Das Modul führt in die Physik der Quanten, Atome, Moleküle und Festkörper ein. Die Studierenden verstehen und beherrschen grundlegende Prinzipien der Quantenmechanik und sind in der Lage, spektrale Eigenschaften einfacher atomarer, molekularer und festkörperphysikalischer Modellsysteme aus diesen Prinzipien heraus anzugeben bzw. herzuleiten. Das Modul befähigt die Studierenden insbesondere auch, bindungschemische Konzepte und Materialeigenschaften auf grundlegende physikalische Konzepte zurückzuführen und als solche zu erkennen und zu verstehen. Durch dieses Modul werden zudem festkörperphysikalische Grundlagen für die weitere Ausbildung in den materialwissenschaftlichen Wahlpflichtmodulen des Studiengangs bereitgestellt. Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenz.</i>			
Inhalt:	<i>Experimentalphysik III</i> <i>1. Klassische Strahlungstheorie (Maxwellgleichungen und ihre Lösungen, Strahlung, Lichtstreuung, elektromagnetische Wellen in Materie</i> <i>2. Quantennatur der elektromagnetischen Strahlung (Photonen, Energie, Impuls und Drehimpuls von Photonen, photoelektrischer Effekt)</i> <i>3. Atomare und subatomare Struktur von Materie (Atomismus der Materie, Rutherfordsches Streuexperiment, innere Struktur von Atomen, Franck-Hertz-Versuch, Linienspektren, Spektralserien des Wasserstoffatoms, quantenhafte Absorption und Emission von Strahlung)</i> <i>4. Wellenverhalten freier Teilchen</i>			

	<p><i>(Elektroneninterferenzen, Elektron als De-Broglie-Welle, Wellengleichung für freie Teilchen, Wahrscheinlichkeitsbedeutung der Wellenfunktion, Lokalisierung und Wellenpakete)</i></p> <p><i>5. Grundlagen der Quantenmechanik (Heisenbergsche Unschärferelation, zeitabhängige und stationäre Schrödinger-Gleichung)</i></p> <p><i>6. Eindimensionale Anwendungen der Schrödinger-Gleichung (Teilchen im Potenzialtopf, harmonischer Oszillator in der Quantenmechanik, Knotenregel, Korrespondenzprinzip, quantenmechanischer Tunneleffekt)</i></p> <p><i>7. Wasserstoffatom (Observable, Operatoren, Eigenwerte und Eigenfunktionen, Teilchen im radialsymmetrischen Potenzial, Quantisierung des Drehimpulses, Lösung des Wasserstoffproblems, Atomorbitale, Knotenflächenregel)</i></p> <p><u><i>Experimentalphysik IV</i></u></p> <p><i>1. Atomphysik (Mehrelektronenatome, l-Abhängigkeit der Energieniveaus, Atome im Magnetfeld, Zeeman-Effekt, Elektronenspin, Feinstruktur, Pauli-Prinzip, Energieterme in Mehrelektronenatomen, optische Auswahlregeln, Hundzsche Regeln)</i></p> <p><i>2. Chemische Bindung (Kovalente Bindung, Wasserstoff-Molekulation, LCAO-Näherung, Molekülorbitale, sp^3- und sp^2-Hybridisierung, altbekannte und neue Erscheinungsformen des Kohlenstoffs, Ionenbindung, Alkalihalogenide, metallische Bindung, Van-der-Waals-Bindung, Wasserstoffbrückenbindung)</i></p> <p><i>3. Elemente der Molekülphysik (adiabatische Näherung, Potenzialkurven, zweiatomiges Molekül als quantenmechanischer Rotator und Oszillator, anharmonischer Oszillator, elektronische Übergänge, Schwingungen mehratomiger Moleküle)</i></p> <p><i>4. Gitterschwingungen (Eigenschwingungen der linearen zweiatomigen Kette, Dispersionskurven, reziprokes Gitter, 1. Brillouin-Zone, Gitterschwingungen in Kristallen, Schallwellen, Phononen und Phononenspektroskopie, thermische Energie eines harmonischen Oszillators, Bose-Einstein-Statistik, spezifische Wärme des Kristallgitters, Debyesches T^3-Gesetz)</i></p> <p><i>5. Freie Elektronen im Festkörper (Fermi-Gas, Fermi-Energie, Fermi-Verteilung, spezifische Wärme von Metallelektronen)</i></p> <p><i>6. Bandstrukturen (Elektronen im periodischen Festkörper, Bloch-Wellen, Grundlagen von elektronischen Bandstrukturen: Metalle, Halbleiter, Isolatoren)</i></p>
Prüfungsleistungen:	Das Modul wird in Form einer 45-minütigen mündlichen Prüfung oder einer 180-minütigen Klausur zum Stoff der Vorlesung und der Übung abgeprüft.
Medienformen:	Tafel, PowerPoint, Demonstrationsversuche, elektronisch abrufbare Skripte und Präsentationen

Literatur:	<i>Halliday, Resnick, Walker: Physik. Wiley-VCH, Weinheim.</i> <i>Tipler: Physik. Spektrum Akademischer Verlag</i> <i>Demtröder: Experimentalphysik III, Springer-Verlag</i> <i>Haken, Wolf: Atom- und Quantenphysik, Springer-Verlag.</i> <i>Bethge, Gruber, Stöhlker: Physik der Atome und Moleküle, Wiley-VCH, Berlin.</i> <i>H. Ibach, H. Lüth: Festkörperphysik, Springer-Verlag</i>
------------	--

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Elektrochemie</i>			
Kürzel	<i>ElekChem</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Elektrochemische Grundlagen (Elektrochemie)</i>			
Semester:	<i>5.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. F. Endres</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. F. Endres</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul in der Studienrichtung Materialwissenschaft des Bachelorprogramms.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>3 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>4</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Physik und Physikalischen Chemie, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Die Studierenden sollen die grundlegenden elektrochemischen Abläufe innerhalb von Reaktionen verstehen und entsprechend auf materialwissenschaftliche Fragestellungen anwenden können.</i>			
Inhalt:	<i>Grundlagen und Begriffe, Leitfähigkeit und Wechselwirkung in ionischen Systemen, Potentiale und Strukturen an Phasengrenzen, Potentiale und Ströme, Untersuchungsmethoden, Reaktionsmechanismen, Feste und schmelzflüssige Ionenleiter als Elektrolytsysteme, Produktionsverfahren, Galvanische Elemente, Analytische Anwendungen, Photoelektrochemie</i>			
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 120-minütigen Klausur oder einer 30-minütigen mündlichen Prüfung abgeprüft.</i>			
Medienformen:	<i>PowerPoint, Tafel</i>			
Literatur:	<i>C.H. Hamann, W. Vielstich: Elektrochemie, Wiley-VCH 1998</i>			

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Forschungspraktikum A</i>			
Kürzel	<i>BMForPrA</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Forschungspraktikum A mit Abschlusskolloquium</i>			
Semester:	<i>5.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. W. Daum</i>			
Dozent(in):	<i>Mit der Durchführung materialwissenschaftlicher Forschungsprojekte befasste Professoren und Privatdozenten.</i>			
Sprache:	<i>Deutsch, auf Wunsch Englisch</i>			
Zuordnung zum Curriculum	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul der Studienrichtung Materialwissenschaft im Bachelorstudiengang.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>8 P</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>P (B+AK)</i>	<i>160</i>	<i>80</i>	<i>240</i>
Kreditpunkte:	<i>8</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Es wird empfohlen, das Praktikum nicht vor dem fünften Semester zu absolvieren, damit die in den vier ersten Semestern des Bachelorstudiengangs erworbenen Kenntnisse insbesondere in Materialwissenschaft, Physik und Chemie eingebracht werden können.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Das Forschungspraktikum bietet den Studierenden die Möglichkeit, schon während des Bachelorstudiums an aktuellen Themen der Materialforschung im Rahmen eng abgegrenzter, dem Kenntnisstand der Studierenden angemessener Fragestellungen mitzuarbeiten. Hierbei lernen die Studierenden Grundlagen der Systematik wissenschaftlicher Arbeit sowie experimentelle und/oder theoretische Methoden der Materialforschung kennen und erhalten einen Einblick in aktuelle Forschungsthemen der Materialwissenschaften. Durch den abschließenden Kolloquiumsvortrag werden Präsentations- und Rhetorikkompetenzen geschult. Das Modul vermittelt Fachkompetenzen, Methodenkompetenzen, Sozialkompetenzen und Systemkompetenzen.</i>			
Inhalt:	<i>Die Inhalte des Forschungspraktikums sind abhängig vom jeweiligen Forschungsprojekt und werden mit dem Projektbetreuer abgesprochen.</i>			
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form der Teilnahme am Praktikum, eines Praktikumsberichtes und eines Kolloquiumsvortrages des/der Studierenden abgeprüft. Forschungspraktikum, Praktikumsbericht und Kolloquiumsvortrag über das bearbeitete Forschungsthema werden vom betreuenden Dozenten bewertet. Der Kolloquiumsvortrag kann im Rahmen des Hausseminars des betreffenden Institutes oder eines Arbeitsgruppenseminars des betreuenden Dozenten erfolgen.</i>			
Medienformen:	<i>-</i>			
Literatur:	<i>Die Literatur hängt vom jeweiligen Thema des Forschungspraktikums ab. Die Literatursuche ist Bestandteil des Forschungspraktikums.</i>			

Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Pflichtmodule der Studienrichtung Werkstofftechnik

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Maschinenlehre I</i>			
Kürzel	<i>MaschLeI</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Maschinenlehre I</i>			
Semester:	<i>5.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Dr. G. Schäfer</i>			
Dozent(in):	<i>Dr. G. Schäfer</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul der Studienrichtung Werkstofftechnik im Bachelorstudiengang.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>3 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>4</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Technischer Mechanik, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Lernende sollen fähig sein mechanische Beanspruchungen von Maschinen- und Apparatebauteilen zu identifizieren. Sie sollen Grundfunktionen, Wirkungsweisen und Einsatzmöglichkeiten der Bauteile beschreiben können. Sie sollen Gestaltungs- und Anordnungsregeln zusammenfassen und auf vergleichbare Situationen anwenden können. Sie sollen aus Schadensbildern logische Schlüsse auf mögliche Schadensursachen ziehen können. Sie sollen fähig sein Vor- und Nachteile alternativer Lösungen abzuwägen und mögliche Inkonsistenzen in Systemen zu entdecken.</i>			
Inhalt:	<i>Grundlagen Mechanik: Berechnung von Maschinenteilen: Spannungen, Dehnungen, Kerbwirkung; Ruhende und zeitlich veränderliche Beanspruchung, Verbindungen und Verbindungselemente: Stoffschlüssige Verbindungen: Schweißen, Löten, Kleben; Formschlüssige Verbindungen; Reibschlüssige Verbindungen; Elastische Verbindungen: Federn, Schraubenverbindungen. Antriebselemente: Wellen und Achsen, Gleitlager, Schmierstoffe, Wälzlager, Kupplungen</i>			
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 90-minütigen Klausur abgeprüft.</i>			
Medienformen:	<i>Skript und eLearning-Module</i>			
Literatur:	<i>B. Schlecht: Maschinenelemente 1, ISBN: 978-3827371454 K.-H. Decker: Maschinenelemente, ISBN: 978-344608975 W. Steinhilper, R. Röper: Maschinen- und Konstruktionselemente Band I u. II, ISBN: 978-3-540-22033-6 und 978-3-540-29629-4</i>			

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Grundlagen der Elektrotechnik</i>			
Kürzel	<i>GrETech</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Grundlagen der Elektrotechnik I Grundlagen der Elektrotechnik II</i>			
Semester:	<i>3. und 4.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. H.-P. Beck</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. H.-P. Beck, Dr. E.-A. Wehrmann</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul der Studienrichtung Werkstofftechnik im Bachelorprogramm.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>Grundlagen der Elektrotechnik I: 3 V / Ü Grundlagen der Elektrotechnik II: 3 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü (GrETech I)</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
	<i>V / Ü (GrETech II)</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>8</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Mathematik sowie der Physik, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i><u>Grundlagen der Elektrotechnik I</u></i>			
	<p><i>Die Studenten beherrschen nach Abschluss des Faches die Grundgesetze der Elektrotechnik, Netzwerkberechnungen, elektrische und magnetische Felder.</i></p> <p><i>Sie sind in der Lage grundlegende Aufgabenstellungen im Bereich der Elektrotechnik eigenständig zu lösen.</i></p> <p><i><u>Grundlagen der Elektrotechnik II</u></i></p> <p><i>Die Studenten kennen nach Abschluss des Faches die Anwendung der Grundlagen der Elektrotechnik in der elektrischen Energietechnik anhand von ausgewählten Beispielen: Drehstromtechnik, Transformatoren, Schutzmaßnahmen und Stromrichterschaltungen.</i></p> <p><i>Sie sind in der Lage komplexere Aufgabenstellungen der Elektrotechnik eigenständig zu lösen.</i></p>			
Inhalt:	<p><i><u>Grundlagen der Elektrotechnik I</u></i></p> <ol style="list-style-type: none"> <i>1. Grundgesetze des Gleichstromkreises (Einfacher Stromkreis, Berechnung von Widerstandsnetzwerken)</i> <i>2. Elektrisches Feld (Abgrenzung zum Strömungsfeld, Größen zur Feldbeschreibung, Verhalten von Kapazitäten im Stromkreis, Anwendung des elektr. Feldes)</i> <i>3. Magnetisches Feld (Einführung, Übersicht, Größen zur Feldbeschreibung, Beispiele magnetischer Felder, Materie im Magnetfeld, Induktionsgesetz, Kräfte und Energie im Magnetfeld, Vergleich</i> 			

	<p><i>E- und M-Feld)</i></p> <p><i>4. Grundgesetze des Wechselstromkreises (Einführung, Zeigerdarstellung von Sinusgrößen, einfacher Sinusstromkreis, komplexe Sinusstromkreis-Berechnung, Schwingkreise)</i></p> <p><i>Grundlagen der Elektrotechnik II</i></p> <p><i>1. Magnetische gekoppelte Wechselstromkreise (Idealer Transformator, realer Transformator)</i></p> <p><i>2. Einführung in die Grundgesetze der Dreiphasen-Sinusstromkreise</i></p> <p><i>3. Nichtlineare Wechselstromkreise (Definitionen und Beispiele)</i></p> <p><i>4. Leitungsmechanismus in Halbleitern (Leitfähigkeit von Halbleitern, Halbleiterelemente mit einfachem PN-Übergang, Halbleiterelement mit gesteuertem PN-Übergang, Transistorschaltungen)</i></p> <p><i>5. Wechselstromkreise mit elektrischen Ventilen (Gleich- und Wechselrichterschaltungen)</i></p>
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 160-minütigen Klausur abgeprüft.</i>
Medienformen:	<p><i>Arbeitsblätter zur Vorlesung in Papierform</i></p> <p><i>PowerPoint-Präsentation mit Annotationen aus der Vorlesung werden aktualisiert im Stud.IP zur Verfügung gestellt</i></p> <p><i>Vorlesungsaufzeichnungen (Videoserver der TU Clausthal und DVD)</i></p>
Literatur:	<i>Möller/ Fricke/ Frohne/ Vaske: Grundlagen der Elektrotechnik weitere Literaturhinweise im Literaturverzeichnis des Skriptes</i>

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Grundlagenpraktika zur Elektrotechnik</i>			
Kürzel				
ggf. Untertitel	<i>GrPETech</i>			
Lehrveranstaltungen:	<i>Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik II</i>			
Semester:	<i>3. und 4.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. H.-P. Beck</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. H.-P. Beck, Dr. E.-A. Wehrmann, wiss. Mitarbeiter</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul der Studienrichtung Werkstofftechnik im Bachelorstudiengang.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I: 1 P Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik II: 1 P</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>P (GrETech I)</i>	<i>14</i>	<i>16</i>	<i>30</i>
	<i>P (GrETech II)</i>	<i>14</i>	<i>16</i>	<i>30</i>
Kreditpunkte:	<i>2</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Mathematik sowie der Physik, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden. Der parallele Besuch der Vorlesung Grundlagen der Elektrotechnik sowie der angebotenen Tutorien wird empfohlen.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Die Studenten sind nach Abschluss des Praktikums in der Lage, einfache elektrische Schaltungen aufzubauen und Messungen mit gebräuchlichen Messgeräten (Multimeter, Oszilloskop) durchzuführen und auszuwerten.</i>			
Inhalt:	<i><u>Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I</u></i>			
	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Messungen im Gleichstromkreis</i> <i>2. Schaltvorgänge und Oszilloskop</i> <i>3. Magnetischer Kreis</i> <i>4. Messungen im Wechselstromkreis</i> 			
Prüfungsleistungen:	<i><u>Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik II</u></i>			
	<ol style="list-style-type: none"> <i>5. Leistungsmessung bei Drehstrom</i> <i>6. Schutzmaßnahmen</i> <i>7. Gleichrichterschaltungen</i> <i>8. Untersuchung eines Transformators</i> 			
Prüfungsleistungen:	<i>Vortestat, praktischer Versuch, Protokoll, Nachkolloquium Eine Benotung des Praktikums findet nicht statt.</i>			
Medienformen:	<i>Skript in Papierform Auswertung am PC</i>			
Literatur:	<i>Möller/ Fricke/ Frohne/ Vaske: Grundlagen der Elektrotechnik Praktikumsskript „Theorie und Versuchsanleitung zum Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik“</i>			

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Forschungspraktikum</i>			
Kürzel	<i>BWForPr</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Forschungspraktikum WT mit Abschlusskolloquium</i>			
Semester:	<i>5.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>apl. Prof. Dr. W. Riehemann</i>			
Dozent(in):	<i>mit der Durchführung werkstofftechnischer Forschungsprojekte betraute Professoren und Privatdozenten</i>			
Sprache:	<i>Deutsch, auf Wunsch Englisch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Pflichtmodul der Studienrichtung Werkstofftechnik im Bachelorstudiengang.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>5 P</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>P (B+AK)</i>	<i>90</i>	<i>60</i>	<i>150</i>
Kreditpunkte:	<i>5</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden die in den vier ersten Semestern des Bachelorstudiengangs in den Pflicht- und Wahlpflichtmodulen vermittelten Kenntnisse in Werkstofftechnik, Physik und Chemie.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Das Forschungspraktikum bietet den Studierenden die Möglichkeit, schon während des Bachelorstudiums an aktuellen Themen der Materialforschung im Rahmen eng abgegrenzter, dem Kenntnisstand der Studierenden angemessener Fragestellungen mitzuarbeiten. Hierbei lernen die Studierenden Grundlagen der Systematik wissenschaftlicher Arbeit sowie experimentelle und/oder theoretische Methoden der Materialforschung kennen und erhalten einen Einblick in aktuelle Forschungsthemen der Werkstofftechnik. Durch den abschließenden Kolloquiumsvortrag werden Präsentations- und Rhetorikkompetenzen geschult. Das Modul vermittelt Fachkompetenzen, Methodenkompetenzen, Sozialkompetenzen und Systemkompetenzen.</i>			
Inhalt:	<i>Die Inhalte des Forschungspraktikums sind abhängig vom jeweiligen Forschungsprojekt und werden mit dem Projektbetreuer abgesprochen.</i>			
Prüfungsleistungen:	<i>Das Forschungspraktikum schließt mit einem Praktikumsbericht und einem Kolloquiumsvortrag des/der Studierenden ab. Forschungspraktikum, Praktikumsbericht und Kolloquiumsvortrag über das bearbeitete Forschungsthema werden vom betreuenden Dozenten bewertet. Der Kolloquiumsvortrag kann im Rahmen des Hausseminars des betreffenden Institutes oder eines Arbeitsgruppenseminars des betreuenden Dozenten erfolgen.</i>			
Medienformen:	<i>-</i>			
Literatur:	<i>Die Literatur hängt vom jeweiligen Thema des Forschungspraktikums ab. Die Literatursuche ist Bestandteil des Forschungspraktikums.</i>			

Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Gemeinsame Wahlpflichtmodule

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Grundlagen Glas</i>			
Kürzel	<i>GrundGlas</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Grundlagen Glas</i>			
Semester:	<i>5.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. J. Deubener</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. J. Deubener</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>3 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>4</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Physik, Chemie und Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Die Studierenden erlernen die physikalischen und chemischen Grundlagen nichtmetallisch anorganischer Werkstoffe, die Struktur/Gefüge-Eigenschaftskorrelationen, Eigenschaftsprofile von Gläsern und Glaskeramiken und erwerben Kompetenzen im Bereich Glaswerkstoffe und daraus abgeleiteter Werkstoffkombinationen sowie den branchenbegründenden Werkstoffklassen.</i>			
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Def. Glaszustand: Strukturmodelle, Thermodynamik</i> <i>2. Def. Glasbildung: kinetische Theorien, Keimbildung, Kristallwachstum, Entmischung</i> <i>3. Beispiele für Glaszusammensetzungen: Kiesel-,Silicat-, Phosphat-, Boratgläser</i> <i>4. Viskosität, Fragilität</i> <i>5. Dichte und thermische Ausdehnung</i> <i>6. Wärmekapazität und Wärmetransport</i> <i>7. Elastizität, Festigkeit, Bruchverhalten, Lebensdauer</i> <i>Brechung, Dispersion, optische Gläser</i> <i>8. Absorption, Ligandenfeldtheorie, Färbung, Ionenleitung, elektrische Leitung, dielektrische Verluste</i> <i>9. chemische Beständigkeit, Korrosion, Alterung, Löslichkeit, Permeation, Diffusion</i> 			
Prüfungsleistungen:	<i>Die Lehrveranstaltung des Moduls wird in Form einer 30-minütigen mündlichen Prüfung oder einer 90-minütigen Klausur abgeprüft.</i>			
Medienformen:	<i>Abrufbare Skripte, Tafel, Folien, Präsentationen</i>			
Literatur:	<i>H. Scholze: Glas, 3. Aufl. Springer-Verlag Berlin 1988</i> <i>A.K. Varshneya: Fundamentals of inorganic glasses, Academic Press, San Diego 1994</i> <i>H. Schaeffer, Allgemeine Technologie des Glases, DGG Offenbach 1990</i>			

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Grundlagen Bindemittel</i>			
Kürzel	<i>GrundBind</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Grundlagen Bindemittel</i>			
Semester:	<i>5.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. A. Wolter</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. A. Wolter</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum	<i>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>3 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>4</i>			
Voraussetzungen:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Physik, Allgemeiner und Anorganischer Chemie, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Die Studierenden erlernen die physikalischen und chemischen Grundlagen nichtmetallisch anorganischer Werkstoffe, die Struktur/Gefüge-Eigenschaftskorrelationen, Eigenschaftsprofile von Bindemittel/Baustoffen, Werkstoffauswahl und branchenbegründende Werkstoffklassen. Sie werden damit befähigt, Bindemittel mit definierten Eigenschaftskombinationen zu selektieren, gewünschte Eigenschaftsvariationen durchzuführen, und dementsprechend neue Bindemittel zu entwickeln.</i>			
Inhalt:	<i>physikalisch-chemische Grundlagen: Mehrstoffsystem CaO – Al₂O₃ – Fe₂O₃ –SiO₂, –MgO, –SO₃, –H₂O, Alkalien, hydraulische, latent hydraulische und puzzolanische Reaktionen, Gefügeeigenschaften, Festigkeitskennwerte etc., Portlandzement: Zusammensetzung, Erstarren, Erhärten, Eigenschaftsbeeinflussung, Substitutionsmöglichkeiten, andere Zemente: Hochofen - und Kompositzemente, Tonerdezemente, bauaufsichtlich zugelassene Zemente und Binder, Kalk: kalkbasierte Baustoffe, Kalk in Technik und Umweltschutz, Gips: natürlicher Gips und Anhydrit, Rauchgasentschwefelungsgips, Phasenreaktionen im System, CaSO₄ – H₂O, Gipsmörtel, Mischbinder, Estriche, neue Produkte, Prüfung, Normung, Überwachung, Entwicklungsgeschichte der mineralischen Bindemittel</i>			
Studien- Prüfungsleistungen:	<i>Die Lehrveranstaltung des Moduls wird in Form einer 30-minütigen mündlichen Prüfung oder einer 90-minütigen Klausur abgeprüft.</i>			
Medienformen:	<i>Abrufbare Skripte, Tafel, Folien, Präsentationen</i>			
Literatur:	<i>F. Locher, Zement-Grundlagen der Herstellung und Verwendung, Verlag Bau u. Technik, Düsseldorf 2000 JAH. Oates, Lime and Limestone, Wiley-VCh, 1998</i>			

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Grundlagen Keramik</i>			
Kürzel	<i>GrundKer</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Grundlagen Keramik</i>			
Semester:	<i>5.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. J. Heinrich</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. J. Heinrich</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>3 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>4</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Physik, Chemie und Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Die Studierenden erlernen den strukturellen Aufbau, Phasengleichgewichte, Sinterprozesse und die Mikrostruktur keramischer Werkstoffe. Das Modul bildet eine Grundvoraussetzung für eine spätere Tätigkeit in Herstellwerken, Anlagenbau sowie Betriebs-, Entwicklungs- oder Forschungslaboratorien der Keramik- und Anwenderindustrie.</i>			
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Einführung</i> <i>2. Atomare Strukturen</i> <ol style="list-style-type: none"> <i>2.1. Atomaufbau und Periodensystem der Elemente</i> <i>2.2. Interatomare Bindungen</i> <i>2.3. Kristalline Festkörper</i> <i>3. Thermochemie</i> <ol style="list-style-type: none"> <i>3.1. Thermodynamik</i> <i>3.2. Phasengleichgewichte</i> <i>3.3. Kinetik</i> <i>4. Entstehung und Aufbau keramischer Gefüge</i> <ol style="list-style-type: none"> <i>4.1. Gefügecharakteristika</i> <i>4.2. Gefügeanalytik</i> <i>4.3. Silikatkeramik</i> <i>4.4. Oxidkeramik</i> <i>4.5. Nichtoxidkeramik</i> <i>4.6. Verbundwerkstoffe</i> 			
Prüfungsleistungen:	<i>Die Lehrveranstaltung des Moduls wird in Form 90-minütigen Klausur oder einer 30-minütigen mündlichen Prüfung abgeprüft.</i>			
Medienformen:	<i>Abrufbare Skripte, Tafel, Folien, Präsentationen</i>			
Literatur:	<i>Vorlesungsmanuskript H. Salmang, H. Scholze: Keramik, 7., Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007</i>			

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Einführung in die Makromolekulare Chemie</i>			
Kürzel	<i>EinfMaChe</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Einführung in die Makromolekulare Chemie</i>			
Semester:	<i>5.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. S. Beuermann</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. S. Beuermann, Dr. M. Drache</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>3 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>4</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Organischer und Physikalischer Chemie, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<p><i>Die Studierenden</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>kennen technisch wichtige Polymere.</i> • <i>kennen die grundlegenden Eigenschaften von Polymeren.</i> • <i>kennen die wichtigsten Polymerisationsarten (radikalische und ionische Polymerisation, Polykondensation und –addition, Polyinsertion, ringöffnende Polymerisation) zur Herstellung von synthetischen Polymeren.</i> • <i>kennen technisch wichtige Polymerisationsverfahren (Emulsionspolymerisationen, Polyethylensynthese)</i> • <i>haben Kenntnisse der Gelpermeationschromatographie</i> • <i>kennen den Zusammenhang zwischen Polymerisationskinetik auf Polymermolmassen</i> • <i>sind in der Lage Homo- und Copolymere zu erkennen und zu benennen.</i> • <i>können Vor- und Nachteile verschiedener Polymerisationsarten gegeneinander abwägen.</i> • <i>können den Einfluss der Polymerisationsbedingungen auf die Struktur von Polyolefinen ableiten.</i> • <i>können Verfahren zur gezielten Variation von Polymermolmassen vorschlagen.</i> • <i>erkennen den Zusammenhang zwischen Eigenschaften und Anwendungen von Polymeren.</i> 			
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Einleitung</i> - <i>Überblick über Stoffklasse synthetischer Polymere</i> - <i>Grundlegende Eigenschaften von Polymeren</i> - <i>Einführung in Charakterisierung von Polymeren</i> - <i>Einführung in grundlegende Polymerisationsarten</i> - <i>Beispiele für Polymere mit besonderen Eigenschaften</i> 			
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 30-minütigen mündlichen</i>			

	<i>Prüfung oder einer 90-minütigen Klausur abgeprüft.</i>
Medienformen:	<i>Tafel, PowerPoint, abrufbare Skripte</i>
Literatur:	<i>B. Tiede, Makromolekulare Chemie, Eine Einführung, Wiley VCH 2005 M. D. Lechner, K. Gerke, E. H. Nordmeier: Makromolekulare Chemie; Birkhäuser Ver., Berlin G. Moad, D. H. Solomon, The Chemistry of Radical Polymerization, Second fully revised edition, Elsevier, 2006</i>

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Kristallographie für Ingenieure</i>			
Kürzel	<i>KristallIng</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Kristallographie für Ingenieure</i>			
Semester:	<i>5.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. A. Wolter</i>			
Dozent(in):	<i>PD Dr. M. Schmücker</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>3 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>4</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Grundmodule Physik, Chemie, Materialwissenschaften, Werkstofftechnik</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Die Studierenden erlernen die kristallographischen und kristalloptischen Grundlagen der Industriemineralie. Sie werden in die Lage versetzt kristallographische Merkmale zu erkennen, zu beschreiben und die Eigenschaften eines Werkstoffes darauf anzupassen.</i>			
Inhalt:	<i>1. Geometrische Kristallographie: Symmetrieelemente, Kristallsysteme, Kristallklassen, Raumgruppen, stereographische Projektion, reziprokes Gitter, Millersche Indices.</i> <i>2. Chemische Kristallographie: Kugelpackungen, Koordination, Strukturtypen, Modifikationen, Variationen, Diadochie, Isomorphie, Isotypie, Kristallwachstum, Tracht und Habitus, Silikatchemie</i> <i>3. Physikalische Kristallographie: Korrelationen von Struktur und Eigenschaften, Anisotropie der Eigenschaften</i> <i>4. Grundlagen der Röntgenbeugung</i>			
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 90-minütigen Klausur oder einer 30-minütigen mündlichen Prüfung abgeprüft.</i>			
Medienformen:	<i>Tafel, PowerPoint</i>			
Literatur:	<i>W. Borchardt-Ott, Kristallographie, Springer-Verlag, Berlin 1976;</i> <i>W. Kleber, Einführung in die Kristallographie, 19. Auflage 2010</i>			

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Mineralogie und Mikroskopie in den Materialwissenschaften</i>			
Kürzel	<i>MinerMat</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Mineralogie und Mikroskopie in den Materialwissenschaften</i>			
Semester:	<i>5.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. A. Wolter</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. K. Mengel, Dr. W. Strauß</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>3 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>4</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Physik, Chemie, Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Die Studierenden erlernen die kristallographischen und kristalloptischen Grundlagen der Industriemineralen. Sie werden damit in die Lage versetzt Proben und deren Mineralzusammensetzung am Lichtmikroskop zu beschreiben.</i>			
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Aufbau und Funktion des Durchlichtmikroskops</i> <i>2. Grundlagen der Polarisationsmikroskopie</i> <i>3. Grundlagen der Kristalloptik und kristalloptischer Eigenschaften von Mineralen</i> <i>4. Mikroskopische Charakteristika von etwa 25 Mineralen, die als Rohstoffe verwendet werden können</i> 			
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 90-minütigen Klausur oder einer 45-minütigen mündlichen Prüfung abgeprüft.</i>			
Medienformen:	<i>Tafel, PowerPoint</i>			
Literatur:	<i>Tröger, Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale, Bd. 1 und 2, Schweizerbart, Stuttgart 1982</i> <i>Pichler & Schmitt-Riegraf, Gesteinsbildende Minerale im Dünnschliff, Enke, Stuttgart 1993</i>			

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Polymerwerkstoffe</i>			
Kürzel	<i>Polywerk</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Polymerwerkstoffe I Polymerwerkstoffe II</i>			
Semester:	<i>5. und 6.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Dr. L. Steuernagel</i>			
Dozent(in):	<i>Dr. L. Steuernagel</i>			
Sprache:	<i>Deutsch, auf Wunsch Englisch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>Polymerwerkstoffe I: 3 V / Ü Polymerwerkstoffe II: 3 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü (Polywerk I)</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
	<i>V / Ü (Polywerk II)</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>8</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Materialwissenschaft, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<p><i>Die Studierenden können den Aufbau und die Struktur von Polymerwerkstoffen erläutern und diese hinsichtlich ihrer Eigenschaften für die Werkstoffauswahl anwenden. Sie beherrschen die Grundlagen der wichtigsten Verarbeitungsverfahren der thermoplastischen Polymere und können die dort entstehenden Abkühlvorgänge und das Kristallisieren der Schmelze erläutern. Weiterhin können Sie Berechnungen zur Bestimmung des Fließverhaltens durchführen.</i></p> <p><i>Ebenso wird den Studierenden Wissen über duroplastische Polymerwerkstoffe, Fasern und deren Verstärkungswirkung, textile Halbzeuge sowie die Herstellung und Verarbeitung von faserverstärkten Polymerwerkstoffen (FKV) vermittelt, um deren Eigenschaften zu verstehen und für Bauteilanwendungen einzusetzen sowie mit anderen Materialien z.B. Metallen vergleichen zu können.</i></p>			
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Einführung in die Problematik und Aufbau der Polymere</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>- Aufbau, Zustandsbereiche</i> <i>- Bindungskräfte von Polymeren</i> <i>- Einfluss von Zuschlagsstoffen</i> <i>- Reaktion vom Monomer zum Polymer</i> <i>2. Schmelzeverhalten von Polymeren</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>- Fließverhalten von Polymeren</i> <i>- Rechnerische Abschätzung nach Potenzgesetz</i> <i>- Viskositäts-Temperatur-Verschiebungsprinzip</i> <i>- Orientierungen in der Schmelze</i> <i>- Einfluss der Molekülgestalt</i> <i>- Thermotropes/lyotropes Verhalten von Polymeren</i> <i>3. Abkühlvorgänge von Polymeren aus der Schmelze</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>- Abkühlvorgänge</i> 			

- *Thermodynamische Kenngrößen und Zustandsänderungen*
- *Erstarrungsvorgänge bei amorphen und teilkristallinen Polymeren, Nukleierung*
- *Kristallisationskinetik*
- *Verzug-Eigenstressungen*
- 4. *Struktur der Polymerwerkstoffe*
 - *Homogene Polymerwerkstoffe*
 - *Heterogene Polymerwerkstoffe*
 - *Heterogene Verbundwerkstoffe*
- 5. *Verarbeitung der thermoplastischen Polymerwerkstoffe*
 - *Schneckenverarbeitung*
 - *Ur- und Umformverfahren*
- 6. *Mechanisches Verhalten*
 - *Kurzzeitbeanspruchung, Einfluss der Beanspruchungsgeschwindigkeit*
 - *Rechnerische Abschätzung nach verschiedenen Modellen (Maxwell-, Voigt-Kelvin-Modell)*
 - *Langzeitverhalten, Relaxations-, Retardationsvorgänge*
 - *Ermüdungs-, dynamisches und Stoßverhalten*
- 7. *Thermisches Verhalten*
 - *Kalorimetrische Kenndaten von Polymeren*
 - *Temperatur-Steifigkeitsverhalten*
 - *Temperatur-Zeitgrenzen*
 - *Temperatur-Zeit-Verschiebungsprinzip*
- 8. *Elektrische Eigenschaften*
 - *Dielektrisches Verhalten*
 - *Elektrische Leitfähigkeit*
 - *Elektrisch-Mechanische Analogie*
- 9. *Optische Eigenschaften*
 - *Dispersion des Lichtes (Wellenlängenabhängigkeit)*
 - *Absorption, Transmission, Reflexion*
 - *Doppelbrechungsphänomene*
 - *Lichtstreuung in Mehrphasenkunststoffen*
- 10. *Einführung in die Polymerwerkstoffe*
 - 10.1 *Herstellung von Polymerwerkstoffen*
 - 10.2 *Aufbau von Polymerwerkstoffen*
- 11. *Einführung in die faserverstärkten Kunststoffe (FKV)*
 - 11.1 *Wirkungsweise*
 - 11.2 *Eigenschaften*
 - 11.3 *Marktdaten*
- 12 *Vernetzte duroplastische Polymerwerkstoffe*
 - 12.1 *Grundlagen der Duroplaste*
 - 12.2 *Pheno- und Aminoplaste*
 - 12.3 *Epoxidharze*
 - 12.4 *ungesättigte Polyesterharze*
 - 12.5 *Vinylesterharze*
 - 12.6 *Silikonharze*
 - 12.7 *Polyurethanharze*
- 13 *Fasern*
 - 13.1 *Naturfasern*
 - 13.2 *Chemiefasern*
 - 13.2.1 *Glasfasern*
 - 13.2.2 *Aramidfasern*

	<p>13.2.3 Kohlenstofffasern 13.2.4 Weitere Faserarten 14 Textile Halbzeuge 14.1 Fadenhalbzeuge (Band, Garn, Zwirn) 14.2 Flächenhalbzeuge (Vlies, Gelege, Gewebe, Gestrick, Geflecht) 14.3 Eigenschaften textiler Halbzeuge 15 Herstellung und Verarbeitung von Faser-Kunststoff- Verbunden 15.1 Einführung in die Verarbeitungstechnik 15.2 Vorstellung von Verarbeitungsverfahren 16 Prüfung von Faser-Kunststoff-Verbunden 16.1 Übersicht über zerstörenden Prüfverfahren 16.2 Übersicht über nicht zerstörenden Prüfverfahren 17 Eigenschaften von Faser-Kunststoff-Verbunden 17.1 Zugeigenschaften 17.2 Druckeigenschaften 17.3 Allgemeine Eigenschaften 17.4 Vergleich mit anderen Konstruktionswerkstoffen 18 Anwendungen von Faser-Kunststoff-Verbunden 18.1 Anwendung des Handlaminierens 18.2 Anwendung des Faserspritzens 18.3 Anwendung der RTM-Technik 18.4 Anwendung der Autoklavtechnik 18.5 Anwendung der Diaphragmatechnik 18.6 Anwendung der Presstechnik 18.7 Anwendung der Wickeltechnik 18.8 Anwendung des Formflechtens 18.9 Anwendung des Pultrudierens</p>
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 60-minütigen mündlichen Prüfung oder einer 120-minütigen Klausur abgeprüft.</i>
Medienformen:	<i>Abrufbare Skripte, Tafel, Präsentationen.</i>
Literatur:	<p><i>Menges: Werkstoffkunde Kunststoffe, Carl Hanser Verlag, München Wien</i> <i>Schwarz: Kunststoffkunde, Vogel Buchverlag, Würzburg (1988)</i> <i>Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Carl Hanser Verlag, München Wien</i> <i>Michaeli: Einführung in die Technologie der Faserverbundwerkstoffe, Carl Hanser Verlag, München Wien</i> <i>Ehrenstein: Faserverbund-Kunststoffe, Carl Hanser Verlag, München Wien</i> <i>Wulfhorst: Textile Fertigungsverfahren, Carl Hanser Verlag, München Wien</i></p>

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>
Modulbezeichnung:	<i>Werkstoffkunde der Stähle I</i>

Kürzel	<i>WerkStael</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Werkstoffkunde der Stähle I</i>			
Semester:	<i>4.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. L. Wagner</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. L. Wagner, Dr. Wollmann</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>3 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>4</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden die Grundmodule Physik, Chemie und Materialwissenschaften und Werkstofftechnik.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<p><i>Die Studierenden erwerben das grundlegende Wissen, das zum Verständnis der Eigenschaftsprofile und der daraus resultierenden Einsatzbereiche von Stählen erforderlich ist. Zu einem breit angelegten Grundlagenverständnis gehören Kenntnisse über die Prozesskette, die zum Erzeugnis Stahl führt. Die komplexe Thematik der Wärmebehandlung von Stählen setzt ausführliche Kenntnisse über Mechanismen der Keimbildung sowie über Diffusionsvorgänge voraus. Sowohl Keimbildung als auch Diffusion werden vor dem Hintergrund der verschiedenen Umwandlungsmechanismen vorgestellt und ausführlich diskutiert. Das Ziel einer Wärmebehandlung ist die Einstellung eines Eigenschaftsprofils, das dem jeweiligen Anforderungsprofil entspricht. Entsprechend müssen auch verschiedene Möglichkeiten der Festigkeitssteigerung wiederholt und am Beispiel konkreter Stahlanwendungen demonstriert werden. Der Thematik Festigkeitssteigerung schließen sich Inhalte über Erholung und Rekristallisation an. Im Anschluss an die metallkundlichen Grundlagen werden kristallographische und physikalische Eigenschaften der Stähle vorgestellt. Dieser Thematik wird auch der Lehrstoff über Texturentstehung und deren Auswirkung zugeordnet.</i></p> <p><i>Im Rahmen der Ausführungen über den Einfluss von Eisenbegleitern und Legierungselementen auf Phasenbildung und Mikrostruktur erlernen die Studierenden, wie Fremdatome das Eigenschaftsprofil eines Stahls festlegen. Hierzu gehört insbesondere, dass die Unterschiede zwischen den jeweiligen Gefügebestandteilen erkannt werden. Der Studierende muss beispielsweise zwischen homogenen Mischkristall und intermediärer bzw. intermetallischer Phase unterscheiden können. Zudem sollte ein Bewusstsein dafür entwickelt werden, das Legierungselemente und Eisenbegleiter unterschiedliche, komplexe Wirkungen entfalten können.</i></p> <p><i>Fremdatome können auch zu Seigerungen führen, die die Gebrauchseigenschaften des Werkstoffs beeinträchtigen. Auch hierzu ist durch den Studierenden Beurteilungskompetenz zu entwickeln. Gleiches gilt für den Einfluss von schädli-</i></p>			

	<p><i>chen Eisenbegleitern. Legierungen des Eisens und Phasenumwandlungen gehören zusammen, weil die Legierungselemente das Umwandlungsverhalten der Stähle festlegen. Entsprechend werden Phasenumwandlungen und Legierungen des Eisens gemeinsam besprochen. Wenn auch Beispiele benannt werden, geht es hierbei primär nicht um die Vorstellung konkreter Stahlsorten, sondern um den Einfluss von Legierungselementen auf die Phasenumwandlung. In einem abschließenden Kapitel wird die umfangreiche Thematik Wärmebehandlung besprochen. Basis hierzu muss eine profunde Kenntnis über ZTA- und ZTU - Schaubilder sein. Der Studierende muss erkennen, dass es ein herausragendes Merkmal der Stähle ist, dass sich durch eine gezielte Wärmebehandlung ein genau definiertes Eigenschaftsprofil erzeugen lässt. Welches Eigenschaftsprofil erforderlich ist, wird durch den jeweiligen Anforderungszweck vorgeben. Der/Die Studierende wird nach erfolgreichem Abschluss des Moduls bewerten können, über welche Eigenschaften ein Stahl verfügen muss, um bestimmte Anforderungen zu erfüllen. Er/Sie wird in der Lage sein zu bewerten, wie der Stahl prinzipiell zusammengesetzt sein sollte und welche Wärmebehandlung geeignet ist, um die gewünschten Eigenschaften herbeizuführen. Das erworbene Wissen muss auch eine Basis für eine Qualitätsbewertung sein. Hierzu gehört das Wissen über den Einfluss von Eisenbegleitern oder die Konsequenzen einer nicht fachgerecht durchgeführten Wärmebehandlung.</i></p>
<p>Inhalt:</p>	<p><i>Metallkundliche Grundlagen: Keimbildung und Diffusion; Methoden zur Festigkeitssteigerung in Stählen: Mischkristallhärtung, Kaltverfestigung, Feinkornhärtung, Ausscheidungshärtung; Entfestigungsvorgänge: Erholung und Rekristallisation; Physik des Eisens: Kristallographie, Umwandlungskinetik, magnetische- und elektrische Eigenschaften, Ausdehnungsverhalten, Texturen; Legierungselemente und Phasen: Mischkristalle, Überstrukturen und intermetallische Phasen, Einfluss von Legierungselementen auf die Phasengebiete, stabiles und metastabiles EKD, ternäre Systeme (z. B. Fe-C-Cr, Fe-Ni-Cr), Thermophysikalische Grundlagen für die Erweiterung bzw. Einschnürung des γ-Phasengebietes; Erstarrung: Entmischungsvorgänge, Seigerungen und Einschlüsse, Vergießungsarten, Gefügeunterschiede durch Einfluss der Abkühlgeschwindigkeit, Ausscheidung nichtmetallischer Einschlüsse und deren Einfluss auf die Eigenschaften von Stählen; Alterung; Phasenumwandlungen von Eisen und Stahl: Gefügedefinitionen, Einfluss der Abkühlgeschwindigkeit auf das Umwandlungsverhalten, Umwandlungen in der Perlit-, Bainit- und Martensitstufe; ZTU und ZTA – Schaubilder; Einfluss der Legierungselemente auf die Kritische Abkühlgeschwindigkeit und die Austenitstabilisierung; Grundlagen der Wärmebehandlung und Technische Wärmebehandlungen: Austeniti-</i></p>

	<i>sieren Einfluss von Legierungselementen und Korngröße, Diffusion und Diffusionsglühen, Grobkornglühen, Normalglühen, Weichglühen, Rekristallisationsglühen, Spannungsarmglühen, Vergüten (Härten und Anlassen), Thermomechanische Behandlungen, Randschichthärten, Einsatzhärten, Nitrieren und Nitrocarburieren, Borieren, Versprödungerscheinungen durch Anlassen</i>
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 90-minütigen Klausur oder einer 30 minütigen mündlichen Prüfung abgeprüft.</i>
Medienformen:	<i>Abrufbare Skripte, Tafel, Folien, Präsentationen</i>
Literatur:	<i>Wärmebehandlung des Stahls, Volker Läßle, Verlag Europa – Lehrmittel ISBN 3-8085-1308-X Werkstoffkunde Stahl für Studium und Praxis, Wolfgang Bleck, Verlag Mainz, Aachen ISBN 3-89653-820-9 Einführung in die Werkstoffwissenschaften, Werner Schatt (Hrsg.), Dt. V. Grundstoffind., L.; Auflage: 7., überarb. A. (November 1995), ISBN-10: 3342005211 ISBN – 13: 978-3342005216</i>

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>
--------------	---

Modulbezeichnung:	<i>Werkstoffkunde der Nichteisenmetalle</i>			
Kürzel	<i>WerkNiEi</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Werkstoffkunde der Nichteisenmetalle</i>			
Semester:	<i>6.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. L. Wagner</i>			
Dozent(in):	<i>Dr. M. Wollmann, Prof. Dr. L. Wagner</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>3 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>4</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden die Grundmodule Physik, Chemie und Materialwissenschaften und Werkstofftechnik.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<p><i>Den Studierenden soll ein vergleichender Überblick über technisch bedeutende metallische Werkstoffe, die nicht den Eisenwerkstoffen zugeordnet sind, vermittelt werden. Hierdurch erhalten die Studierenden Einblicke in die unterschiedlichen Eigenschaftsprofile und Verwendungsmöglichkeiten der technisch relevanten Nichteisenmetalle wie z. B. Kupfer, Nickel, Aluminium, Titan, Magnesium und deren Legierungen. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, bei konkreten Fragestellungen eine Werkstoffvorauswahl zu treffen. Hierzu ist es erforderlich, die mechanischen, technologischen, physikalischen und korrosionschemischen Eigenschaften der jeweiligen nichteisenbasierten Werkstoffe zu kennen und vor dem Hintergrund des Einsatzes zu bewerten. Auch soll den Studierenden im Rahmen dieser Vorlesung das Gespür für Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen vermittelt werden. Ein qualitativ hochwertiger Werkstoff könnte deshalb ungeeignet sein, weil er unwirtschaftlich ist und ein kostengünstigerer Werkstoff die geforderten Eigenschaften erfüllt. Ein konkretes Beispiel ist der Einsatz von Titanwerkstoffen im Automobilbau.</i></p> <p><i>Einige der vorgestellten Nichteisenmetalle werden auch im unlegierten Zustand als Werkstoffe verwendet. Die Studierenden erlernen vergleichend die Eigenschaften und die Anwendungsbereiche dieser Werkstoffe. Diskutiert wird der Einfluss von Legierungselementen auf diese Metalle und das daraus resultierende veränderte, in der Regel verbesserte, Eigenschaftsprofil. Neben dem Praxisbezug werden auch die metallphysikalischen Hintergründe der jeweiligen Werkstoffeigenschaften behandelt. Jedes vorgestellte Nichteisenmetall wird hinsichtlich seines Korrosionsverhaltens diskutiert.</i></p> <p><i>Den Studierenden sollen auch Nachhaltigkeitsaspekte vermittelt werden. Hierzu gehört z.B. die Recyclierbarkeit der entsprechenden Werkstoffe. Als Beispiel sei das Aluminiumrecycling benannt. Die hohen Kosten, die bei der Aluminium-</i></p>			

	<p><i>gewinnung anfallen, machen die hohe Recyclingrate wirtschaftlich und verbessern die Ökobilanz.</i></p> <p><i>Die Studierenden erlernen also nicht nur technische Gesichtspunkte im Hinblick auf die Verwendung der jeweiligen Nichteisenmetalle, sondern erhalten auch Einblicke in zu berücksichtigende Rahmenbedingungen, die als Entscheidungsgrundlage dienen könnten.</i></p>
Inhalt:	<p><i>Eigenschaftsprofil und die technische Nutzung verschiedener NE-Metalle sowie deren Legierungen: Aluminium, Titan, Magnesium, Kupfer, Zink, Nickel, Blei und Zinn - Grundlagen zur Herstellung und Verarbeitung (Ur- und Umformen) der NE-Metalle und ihrer Legierungen - Zusammenhang zwischen Gefügebau und mechanischen/physikalischen Eigenschaften (Eigenschafts/Gefügerelation): einphasige und mehrphasige Nichteisenlegierungen, Gefügebestandteile (Mischkristalle bzw. intermetallische Phasen) – Korrosionseigenschaften von Nichteisenmetallen.</i></p>
Prüfungsleistungen:	<p><i>Das Modul wird in Form einer 90-minütigen Klausur oder einer 30-minütigen mündlichen Prüfung abgeprüft.</i></p>
Medienformen:	<p><i>Abrufbare Skripte, Tafel, Folien, Präsentationen</i></p>
Literatur:	<p><i>Titan und Titanlegierungen, Manfred Peters (Hrsg.) und Christoph Leyens (Hrsg.), Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA; Auflage: 3. neu bearbeitete Auflage (27. September 2002), ISBN-10: 3527305394 ISBN-13: 978-3527305391</i></p> <p><i>Magnesium und seine Legierungen, Adolf Beck, letztes neu aufgelegt), Springer, Berlin; Auflage: 2. A. Nachdruck eines Werkes von 1939. (8. Mai 2001), ISBN – 10: 3540416757 ISBN – 13: 978-3540416753</i></p> <p><i>Aluminium Taschenbuch „Grundlagen und Werkstoffe“, Band 1, Alu Media; Auflage: 16 (Dezember 2009), ISBN-10: 3870172924 ISBN-13: 978-3870172923</i></p> <p><i>Werkstoffkunde, Hans-Jürgen Bargel (Hrsg.), Günther Schulze (Hrsg.), Springer Berlin Heidelberg; Auflage: 11., bearb. Auflage (5. September 2011), ISDN-10: 3642177166 ISDN-13: 978-3642177163</i></p>

Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Wahlpflichtbereich der Studienrichtung Materialwissenschaft

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Spezielle Eigenschaften der Keramik</i>			
Kürzel	<i>SpeEiKer</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Spezielle Eigenschaften der Keramik</i>			
Semester:	<i>6.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. J. Heinrich</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. J. Heinrich</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul in der Studienrichtung Materialwissenschaft im Bachelorprogramm.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>3 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>4</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Physik, Chemie und Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Die Studierenden erlernen die Eigenschaften spröder keramischer Werkstoffe, die Unterschiede zu metallischen Materialien und die Korrelation mit ihrer Mikrostruktur. Das Modul bildet eine Grundvoraussetzung für eine spätere Tätigkeit in Herstellwerken, Anlagenbau sowie Betriebs-, Entwicklungs- oder Forschungslaboratorien der Keramik- und Anwenderindustrie.</i>			
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Einführung.</i> <i>2. Mechanisches Verhalten.</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>- Elastizität</i> <i>- Inelastizität</i> <i>- Bruchverhalten</i> <i>- Weibull-Statistik</i> <i>- Hochtemperatur-Plastizität</i> <i>3. Thermische Eigenschaften.</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>- Spezifische Wärme</i> <i>- Thermische Ausdehnung</i> <i>- Thermische Leitfähigkeit</i> <i>- Thermoschockverhalten</i> <i>4. Chemische Eigenschaften.</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>- Korrosion</i> <i>5. Elektrische Eigenschaften.</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>- Elektrische Leitfähigkeit</i> <i>- Dielektrizität</i> <i>- Spezielle Keramiken für elektrische und elektronische Anwendungen</i> <i>6. Magnetische Eigenschaften.</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>- Magnetismus</i> <i>- Keramische Magnetwerkstoffe</i> 			
Prüfungsleistungen:	<i>Die Lehrveranstaltung des Moduls wird in Form 90-minütigen Klausur oder einer 30-minütigen mündlichen Prüfung abgeprüft.</i>			

Medienformen:	<i>Abrufbare Skripte, Tafel, Folien, Präsentationen</i>
Literatur:	<i>Vorlesungsskript H. Salmang, H. Scholze: Keramik, 7., Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007</i>

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Oberflächenphysik</i>			
Kürzel	<i>OFPhys</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Oberflächenphysik</i>			
Semester:	<i>5.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. W. Daum</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. W. Daum, Dr. G. Lilienkamp</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Materialwissenschaft des Bachelorstudiengangs.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>4 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>56</i>	<i>84</i>	<i>150</i>
Kreditpunkte:	<i>5</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt wird die Kenntnis des Lehrstoffes der Module Experimentalphysik I, Experimentalphysik II und Einführung in die moderne Physik.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Die Studierenden kennen grundsätzliche Eigenschaften einkristalliner Festkörperoberflächen und dünner Schichten sowie Verfahren zu ihrer Herstellung und Charakterisierung. Sie erlernen und verstehen, auch mit Hilfe von Laborübungen, wichtige oberflächenanalytische Verfahren wie Augerelektrovenspektroskopie, Photoelektrovenspektroskopie und Elektronenbeugung und sind in der Lage, unterschiedlichen oberflächenphysikalischen bzw. oberflächenchemischen Fragestellungen geeignete Analytik zuzuordnen. Darüberhinaus erhalten die Studierenden einen Einblick in aktuelle Ultrahochvakuumtechnik. Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenzen.</i>			
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Erzeugung und Eigenschaften einkristalliner Oberflächen</i> <i>2. Wachstum und Eigenschaften dünner Schichten</i> <i>3. Wechselwirkungen von Elektronen und Photonen mit Festkörpern</i> <i>4. Oberflächenkristallographie</i> <i>5. Elektronenspektroskopie zur chemischen Analyse von Oberflächen</i> <i>6. Elektronische Struktur von Oberflächen</i> <i>7. Anwendungen oberflächenphysikalischer Methoden auf ausgesuchte Materialsysteme</i> 			
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 45-minütigen mündlichen Prüfung oder 90-minütigen Klausur abgeprüft.</i>			
Medienformen:	<i>Tafel, Powerpoint-Präsentationen, Laborübungen. Die Präsentationen zur Vorlesung Oberflächenphysik sind elektronisch abrufbar</i>			
Literatur:	<i>H. Lüth: Solid Surfaces, Interfaces and Thin Films (4th Ed.), Springer 2001 (ISBN: 3-540-42331-1).</i> <i>H. Ibach, Physics of Surfaces and Interfaces, Springer 2006 (ISBN: 3-540-34709-7).</i> <i>K. Oura et al.: Surface Science – An Introduction, Springer</i>			

	<p><i>2003 (ISBN: 3-540-00545-5).</i> <i>H.-J. Butt, K. Graf, M. Kappl: Physics and Chemistry of</i> <i>Interfaces, Wiley-VCH 2003 (ISBN: 3-527-40413-9).</i></p>
--	---

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Physikalische Chemie der Grenzflächen und Kolloide</i>			
Kürzel	<i>PhyChemGK</i>			
ggf. Untertitel	<i>Physikalische Chemie der Grenzflächen und Kolloide</i>			
Lehrveranstaltungen:				
Semester:	6.			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. D. Johannsmann</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. D. Johannsmann</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Materialwissenschaft im Bachelorstudiengang.</i>			
Lehrform / SWS:	2 V / Ü			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	28	62	90
Kreditpunkte:	3			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der klassischen Physik, der Chemie sowie der Physikalischen Chemie, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<p><i>Lernziele:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Grenzflächen-Energie, ihr Entstehen aufgrund der fehlenden Nachbarn - Laplace-Druck, Rayleigh-Instabilität, Ostwald-Reifung, Nukleation und Kapillarkondensation - Kontaktwinkel, raue Oberflächen, Ultrahydrophobizität - Adsorption - Beispiele für Kolloide - Tenside, Mizellen, Selbstorganisation - Kolloidstabilisierung, elektrisch und sterisch - Anwendungen von Kolloiden <p><i>Kompetenzen: Vertieftes Verständnis der Inhalte, selbständiger Umgang mit den Inhalten in der Forschung</i></p>			
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zum Konzept der Oberflächenenergie 2. Laplace-Druck 3. Dampfdruck über gekrümmten Oberflächen 4. Adsorption und Benetzung 5. Kolloidale Systeme 6. Tenside 7. Wechselwirkungen zwischen kolloidalen Partikeln 			
Prüfungsleistungen:	<i>Die Lehrveranstaltung des Moduls wird in Form 90-minütigen Klausur oder einer 30-minütigen mündlichen Prüfung abgeprüft.</i>			
Medienformen:	<i>Tafel, PowerPoint-Präsentationen.</i>			
Literatur:	<i>J. Goodwin: Colloids and Interfaces with Surfactants and Polymers, Wiley 2004 Vorlesungsskript</i>			

Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik

Wahlpflichtbereich der Studienrichtung Werkstofftechnik

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Technologie Glas</i>			
Kürzel	<i>TechGlas</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Technologie Glas</i>			
Semester:	<i>6.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. J. Deubener</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. J. Deubener</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Werkstofftechnik im Bachelorstudiengang.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>3 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>4</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Physik, Chemie und Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>In dem Modul erlernen die Studierenden die Technologie im Bereich des Werkstoffes Glas. Es wird das Verständnis für Prozessabläufe vermittelt und die Kenntnisse der technologischen Machbarkeit erlernt. Zusammenhänge und Parallelen in der Herstellung verschiedener Werkstoffklassen werden erkannt. Potenziale zukunftsweisender Entwicklungen werden erlernt. Ingenieurwissenschaftliche Kompetenzen (thermische Aggregate, Herstellungs- und Verarbeitungsmaschinen) werden aufgebaut. Nachhaltigkeit, Materialkreisläufe (Recycling) werden erlernt. Mit Hilfe einer Exkursion können die Studierenden sehen, wie die Technologie im Betrieb umgesetzt wird.</i>			
Inhalt:	<i>Geschichte, Wirtschaft, Entwicklung Glasrohstoffe, Glasrecycling, Gemengeherstellung, Gemengereaktionen, Läuterung, Homogenisierung, Hafenöfen, Wannensäulen, Strömungen in Glaswannen, Beheizung und Feuerung, Feuerfestzustellung, Korrosion, Verfahren zur Flachglasherstellung, Ziehverfahren, Floatverfahren, Verfahren zur Hohlglasherstellung, Press – und Blasmaschinen, Verfahren zur Herstellung von Röhren und Stäben, Glasfaserherstellung, Glasveredelung, Glasfehler, Glasanwendungen</i>			
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 30-minütigen mündlichen Prüfung oder einer 90-minütigen Klausur abgeprüft.</i>			
Medienformen:	<i>Abrufbare Skripte, Tafel, Folien, Präsentationen</i>			
Literatur:	<i>H. Scholze: Glas, 3. Aufl. Springer-Verlag Berlin 1988 A.K. Varshneya: Fundamentals of inorganic glasses, Academic Press, San Diego 1994 H. Schaeffer, Allgemeine Technologie des Glases, DGG Offenbach 1990</i>			

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Technologie Bindemittel</i>			
Kürzel	<i>TechBind</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Technologie Bindemittel</i>			
Semester:	<i>6.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. A. Wolter</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. A. Wolter</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Werkstofftechnik im Bachelorstudiengang.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>3 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>4</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Physik, Chemie, Materialwissenschaft, Werkstofftechnik sowie Thermochemie, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Die Studierenden lernen die mineralischen Bindemittel in den Grundzügen der Zusammensetzung, Herstellung, Anwendung und Einsatzgrenzen kennen. Auch Markt- und Umweltbelange werden vermittelt. Das Modul versetzt die Studierenden in die Lage eine spätere Tätigkeit in Herstellwerken, Anlagenbau sowie Betriebs-, Entwicklungs- oder Forschungslaboratorien der Bindemittelindustrie (Zement, Kalk, Gips etc.) aufzunehmen.</i>			
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Einführung</i> <i>2. Definition, Übersicht über die Häufigkeit von Herstellverfahren, Trends in der Bindemittelindustrie</i> <i>3. Thermische Verfahren: Brennstoffe, Zementklinker, Kalk, Gips, Autoklav-Verfahren</i> <i>4. Mechanische Verfahren: Feinzerkleinerung, Sichter-Mahlanlagen, Kompositzemente, Trockenmörtel</i> <i>5. Exkursion</i> 			
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 30-minütigen mündlichen Prüfung oder einer 90-minütigen Klausur abgeprüft.</i>			
Medienformen:	<i>PowerPoint, Tafel, Anschauungsmaterial, Industrieexkursion</i>			
Literatur:	<i>F.W.LOCHER, Zement, Grundlagen der Herstellung und Verwendung, Verlag Bau+Technik, Düsseldorf 2000; weitere gemäß Literaturliste im Skript</i>			

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Technologie Keramik</i>			
Kürzel	<i>TechKer</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Technologie Keramik</i>			
Semester:	<i>5.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. J. Heinrich</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. J. Heinrich</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Werkstofftechnik im Bachelorstudiengang.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>3 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>4</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Physik, Chemie und Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>In dieser Vorlesung werden die Herstellprozesse keramischer Bauteile aus natürlichen und synthetischen Rohstoffen und ihre Entsorgung vermittelt. Das Modul bildet eine Grundvoraussetzung für eine spätere Tätigkeit in Herstellwerken, Anlagenbau sowie Betriebs-, Entwicklungs- oder Forschungslaboratorien der Keramik- und Anwenderindustrie.</i>			
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Einführung</i> <i>2. Rohstoffe</i> <ol style="list-style-type: none"> <i>2.1. Natürliche Rohstoffe</i> <i>2.2. Synthetische Rohstoffe</i> <i>2.3. Organische Rohstoffe</i> <i>2.4. Aufbereitung von Rohstoffen</i> <i>3. Masseaufbereitung</i> <ol style="list-style-type: none"> <i>3.1. Korngrößenveränderung</i> <i>3.2. Stofftrennung</i> <i>3.3. Stoffvereinigung</i> <i>4. Formgebung</i> <ol style="list-style-type: none"> <i>4.1. Flüssig</i> <i>4.2. Plastisch</i> <i>4.3. Trocken</i> <i>4.4. Sonstige</i> <i>5. Thermische Verfahren</i> <ol style="list-style-type: none"> <i>5.1. Trocken</i> <i>5.2. Ausheizen von Organik</i> <i>5.3. Sintern</i> <i>6. Veredelung und Nachbearbeitung</i> <ol style="list-style-type: none"> <i>6.1. Glasieren</i> <i>6.2. Dekorieren</i> <i>6.3. Bearbeitungsverfahren</i> <i>6.4. Beschichten</i> 			

	<p>6.5. Verbindungstechniken</p> <p>7. Spezielle Technologie der Keramik</p> <p>7.1. Porzellan und Töpferware</p> <p>7.2. Oxidkeramik</p> <p>7.3. Nichtoxidkeramik</p> <p>7.4. Piezokeramik</p> <p>8. Abschließende Betrachtung und Ausblick</p>
Prüfungsleistungen:	Das Modul wird in Form einer 30-minütigen mündlichen Prüfung oder einer 90-minütigen Klausur abgeprüft.
Medienformen:	PowerPoint, Tafel, Anschauungsmaterial
Literatur:	<p>Vorlesungsmanuskript</p> <p>Bilke, W. (Hrsg.): Handbuch der Keramik. Freiburg i. Brg.: Schmid</p> <p>H. Salmang, H. Scholze: Keramik, 7., Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007</p> <p>J. G. Heinrich: Introduction to the Principles of Ceramic Forming. Göller Verlag, Baden- Baden, 2004, ISBN 3-87264-016-X.</p>

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Kunststoffverarbeitung</i>			
Kürzel	<i>KunstVer</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Kunststoffverarbeitung I Kunststoffverarbeitung II</i>			
Semester:	<i>5. und 6.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. G. Ziegmann</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr.-Ing. G. Ziegmann, N.N.</i>			
Sprache:	<i>Deutsch, auf Wunsch Englisch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Werkstofftechnik im Bachelorprogramm.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>Kunststoffverarbeitung I: 3 V/Ü Kunststoffverarbeitung II: 3 V/Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V/Ü (Kunstver I)</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
	<i>V/Ü (Kunstver II)</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>8</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse in Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Kunststoffverarbeitung und haben durch praktische Übungen einen Einblick in die Kunststoffverarbeitungsprozesse und -maschinen für Thermo- und Duroplaste (inklusive Faserverstärkung) erhalten. Es wird die Fähigkeit erworben, die Besonderheiten der Verarbeitung von Kunststoffsystemen beschreiben zu können und Beziehungen zu entsprechender Verfahrensauswahl zu treffen. Auch soll aus der Fachkompetenz gesamthaft eine Systemkompetenz aufgebaut werden.</i>			
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Aufbereitung von Kunststoffen</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>- Zuschlagsstoffe</i> <i>- Mischtechnologie</i> <i>- Granulierung</i> <i>- Anlagenkonzepte</i> <i>2. Grundlagen zum Verarbeitungsverhalten</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>- Fließverhalten von Polymeren (newtonsch, strukturviskos)</i> <i>- Thermodynamische Zustandsgrößen</i> <i>- Rheometrie</i> <i>3. Extrusionstechnik</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>- Einschnecken-/Doppelschneckenextruder</i> <i>- Förderwirksame Einzugszone, Förderverhalten</i> <i>- Folien-/Plattenextrusion, Düsenauslegung</i> <i>- Blasformtechnologie, Mehrfachfolienextrusion</i> <i>4. Spritzgießtechnik</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>- Maschinentchnik Plastifiziereinheit, Schließeinheit,</i> <i>Werkzeuge der Spritzgießtechnik</i> <i>- Spritzgießtechnik; Aufschmelzverhalten, Einspritzvorgang,</i> 			

	<p><i>Abkühlvorgang</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Prozesskenngößen; p-v-T-Diagramm, Schwindung und Verzug, Eigenspannungen</i> <p><i>5. Press-/Spritzpresstechnik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Aushärtende Formmassen; Fließ- Härungsverlauf, Verarbeitungsprozessgrößen, Eigenspannungen, Schwindung, Verzug</i> - <i>Verfahrensablauf; Erfassung charakteristischer Prozessparameter, Optimierungskonzepte</i> - <i>Spritzprägen; Fließfunktion als Funktion der Prozessgrößen</i> - <i>Sondertechniken</i> <p><i>6. Faserverbundtechnologie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Prepregverarbeitung; Herstellungsprozess, Legekonzepte für Schichtstrukturen, Aushärtungsprozeduren, Qualitätssicherungskonzepte</i> - <i>Wickelfahren; Ablegespuren für Verstärkungsfasern, Imprägnierverhalten, Aushärtungsprozess, Schwindung, Schrumpfung</i> - <i>Presstechniken; Maschinenkonzept, Werkzeuge für die Presstechnik, Aufheiz-/Abkühlkonzepte</i> - <i>RTM- Prozesse; Fließgesetze, Imprägnierverhalten, Preformtechnologie, Werkzeugkonzepte, Integrationsstrategien, Verfahrensvariationen (Druck, Vakuum, Kombination)</i> - <i>Nachbearbeitung; Entgraten, Wasserstrahlschneiden, Bohren, Fräsen, Rautern etc.</i> <p><i>7. Schäumen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Schaumbildungsprozess; Prozessablauf, Treibverfahren, Zellbildungsprozess</i> - <i>Integralschaumtechnologie; Mischtechnologie, Aufschäum- und Verdichtungsvorgang, Hautbildungsprozess, Bestimmung der Porenstruktur</i> <p><i>8. Fügetechniken</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Grenzflächenphänomene; Adhäsion, Kohäsion, Interdiffusion etc, Oberflächenspannungen</i> - <i>Klebetchniken; Lösungsmittelkleben, 2-Komponentenkleben etc.</i> - <i>Schweißverfahren; Heizspiegelschweißen, Reibschweißen, Induktions-, Widerstandsschweißen, Ultraschallschweißen etc.</i> - <i>Niettechnologie</i> - <i>Sonderverbindungstechniken, Kombinationstechnologien</i>
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 60-minütigen mündlichen Prüfung oder einer 120-minütigen Klausur abgeprüft.</i>
Medienformen:	<i>Abrufbare Skripte, Tafel, Präsentationen.</i>
Literatur:	<p><i>Gottfried W. Ehrenstein: Mit Kunststoffen konstruieren, Carl Hanser Verlag, München Wien (1995)</i></p> <p><i>Johannaber: Kunststoffmaschinenführer, 3. Ausgabe, Carl Hanser Verlag, München Wien (1992)</i></p> <p><i>Flemming, Ziegmann, Roth: Faserverbundbauweisen - Fasern und Matrices, Springer-Verlag, 1995</i></p> <p><i>Flemming, Ziegmann, Roth: Faserverbundbauweisen - Fertigungsverfahren mit duroplastischer Matrix, Springer-</i></p>

	<p><i>Verlag</i></p> <p><i>Flemming, Ziegmann, Roth: Faserverbundbauweisen - Halbzeuge und Bauweisen, Springer-Verlag (1996)</i></p> <p><i>Neitzel, Breuer: Die Verarbeitungstechnik der Faser-Kunststoff-Verbunde, Carl Hanser Verlag, München Wien (1997)</i></p> <p><i>Michaeli, Brinkmann, Lessenich-Henkys: Kunststoffbauteile, Carl Hanser Verlag, München Wien (1995)</i></p> <p><i>Michaeli: Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Carl Hanser Verlag, München Wien (1992)</i></p> <p><i>Johannaber, Michaeli: Handbuch Spritzgießen, Carl Hanser Verlag, München Wien (2002)</i></p>
--	---

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Prüfung von Polymerwerkstoffen</i>			
Kürzel	<i>PrüfPoly</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Prüfung von Polymerwerkstoffen</i>			
Semester:	<i>5.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. G. Ziegmann</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. G. Ziegmann, Dr. L. Steuernagel</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Werkstofftechnik im Bachelorstudiengang.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>3 V / P</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / P</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>4</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Materialwissenschaft, Materialprüfung, Organischer Chemie sowie Physikalischer Chemie, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<p><i>Die Studierenden kennen die wichtigen Prüfmethode (zerstörend/zerstörungsfrei). Sie kennen den Zusammenhang zwischen Werkstoffverhalten und Prüfergebnis; sie können polymere Werkstoffe durch Prüfmethodik charakterisieren. In der Übung wird den Studenten der Umgang mit den Analysegeräten und den chemischen Analysemethoden nähergebracht.</i></p> <p><i>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Polymerreaktionen; die Synthese von Monomeren und Polymeren sowie deren physikalisch-chemischen Charakterisierung.</i></p>			
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Einleitung</i> <i>2. Zerstörungsfreie Prüfmethode:</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>- optische Prüfungen</i> <i>- Ultraschalluntersuchungen</i> <i>- Röntgenprüfung</i> <i>- Thermographie</i> <i>3. Zerstörende Prüfmethode – Kurzzeitprüfung:</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>- Zug-/Druck-/Schub-Prüfung</i> <i>- Einfluss der Prüfungsgeschwindigkeit und –temperatur</i> <i>- Stoßversuche, Impactverhalten</i> <i>- Torsionsschwingungsversuche / DMA</i> <i>4. Zerstörende Prüfmethode – Langzeitverhalten</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>- Relaxationsversuche</i> <i>- Retardationsuntersuchungen</i> <i>- Ermüdungsverhalten bei unterschiedlichen Belastungsformen</i> <i>5. Thermisch-mechanische Analyse</i> <ul style="list-style-type: none"> <i>- DSC, TGA, DTA</i> <i>- DMA</i> 			

	<p><i>6. Chemischer Aufschluss</i> <i>7. Statistik in der Prüftechnik</i></p>
Prüfungsleistungen:	<p><i>Das Modul wird in Form einer 30-minütigen mündlichen Prüfung oder einer 60-minütigen Klausur abgeprüft.</i></p>
Medienformen:	<p><i>Abrufbare Skripte, Tafel, Folien, Präsentationen</i></p>
Literatur:	<p><i>Ehrenstein, Riedel, Trawiel, Praxis der Thermischen Analyse von Kunststoffen, 2. Auflage, Carl Hanser Verlag, ISBN 3-446-22340-1</i> <i>Grellmann, Seidler, Kunststoffprüfung, 2. Auflage, Carl Hanser Verlag, ISBN 3-446-42722-8</i> <i>Frick, Stern, Praktische Kunststoffprüfung, Carl Hanser Verlag, ISBN 3-446-40942-2</i></p>

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Grundlagen der Umformtechnik</i>			
Kürzel	<i>GrundUmf</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Grundlagen der Umformtechnik</i>			
Semester:	<i>5.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. H. Palkowski</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. H. Palkowski</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul in der Studienrichtung Werkstofftechnik des Bachelorprogramms.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>3 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Lehrform</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>4</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Materialwissenschaft, Werkstofftechnik sowie Thermochemie, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<i>Die Studenten können die wichtigsten Grundlagen der umformtechnischen Vorgänge einordnen und beurteilen. Sie sind in der Lage, bei diesen Prozessgrenzen zu erkennen und für ihre zukünftigen Fragestellungen zur Lösung heranzuziehen.</i>			
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <i>1. Kenngrößen der Umformtechnik</i> <i>2. Elastisches und plastisches Werkstoffverhalten</i> <i>3. Fließspannung, Formänderungsfestigkeit</i> <i>4. Werkstoffkundliche Vorgänge bei Umformverfahren</i> <i>5. Umformparameter bei der Kalt- und Warmumformung</i> <i>6. Ver- und Entfestigungsmechanismen bei der plastischen Umformung</i> <i>7. Beschreibungsmöglichkeiten von Fließkurven</i> <i>8. Fließkriterien und Fließgesetz</i> <i>9. Vergleichsgrößen zur Berechnung von Umformvorgängen</i> <i>10. Umformarbeit und Umformleistung</i> <i>11. Stationäre und instationäre Umformprozesse</i> <i>12. Berechnungsverfahren bei plastischen Umformprozessen</i> <i>13. Axiome der elementaren Plastizitätstheorie</i> <i>14. Streifen-, Scheiben- und Röhrenmodell</i> <i>15. Differentialgleichungen der elementaren Theorie</i> <i>16. Beispiele zur Berechnung von Umformvorgängen</i> 			
Prüfungsleistungen:	<i>Die Veranstaltung wird in Form einer 90-minütigen Klausur oder einer 30-minütigen mündlichen Prüfung abgeprüft.</i>			
Medienformen:	<i>PowerPoint, Tafel</i>			
Literatur:	<i>Aktuelle Artikel aus Fachzeitschriften und Informationen aus Kongressen und von Anlagenbauern und Betreibern, Walzen von Flachprodukten, Hrsg.: J. Hirsch, Wiley-VCH, 2001</i> <i>Schmiedeteile – Gestaltung, Anwendung, Beispiele</i> <i>Hrsg.: Informationsstelle Schmiedestück-Verwendung, 1995</i>			

	<p><i>Drawing, Hrsg.: H.-J. Gummert, Text Team Medien und Druck Oldenburg, 2006</i> <i>H. Kugler, Umformtechnik, Hanser-Verlag München Leipzig, 2009</i></p>
--	--

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Metallurgische Prozesstechnik</i>			
Kürzel	<i>MetProzTe</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Metallurgische Verfahrenstechnik I Metallurgische Verfahrenstechnik II</i>			
Semester:	<i>5. und 6.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. K.-H. Spitzer</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. K.-H. Spitzer, Dr. A. Ditze</i>			
Sprache:	<i>Deutsch/Englisch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Werkstofftechnik im Bachelorstudiengang.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>Metallurgische Verfahrenstechnik I: 3 V / Ü Metallurgische Verfahrenstechnik II: 3 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü (Met. Verft. I)</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
	<i>V / Ü (Met. Verft. II)</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>8</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Vorausgesetzt werden Grundkenntnisse der Mathematik, Werkstofftechnik und Materialwissenschaft, wie sie beispielsweise im Bachelorstudiengang Materialwissenschaft und Werkstofftechnik vermittelt werden.</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<p><u><i>Metallurgische Verfahrenstechnik I:</i></u> <i>Die Studierenden kennen die metallurgischen Grundoperationen und Prozesse, um vom Erz bzw. von Recyclingstoffen zum Metall zu gelangen. Sie verstehen die ablaufenden physikalischen und chemischen Vorgänge. Sie kennen die Anlagen und Reaktoren, in denen die Prozesse ablaufen. Sie verstehen die Grundprinzipien, nach denen die Anlagen konstruiert und ausgelegt werden.</i></p> <p><u><i>Metallurgische Verfahrenstechnik II:</i></u> <i>Die Studierenden kennen die wichtigsten technischen Metalle und Legierungen. Sie kennen deren physikalische, technologische und ökologische Eigenschaften, deren wichtigste Anwendungsgebiete sowie Art und Umfang der wichtigsten Vorkommensformen. Die Studierenden kennen die üblichen Herstellungsrouten und verstehen die physikalischen und chemischen Hintergründe der Herstellungsprozesse. Die Studierenden gewinnen ein vertiefendes Verständnis der Grundoperationen der metallurgischen Prozesstechnik.</i></p>			
Inhalt:	<p><u><i>Metallurgische Verfahrenstechnik I:</i></u> 1. <i>Aufbereitungsverfahren (Konzentration): Trennen Fest/Fest (Zerkleinern, Sieben, Sichten, Flotieren), Gas/Fest (Gasreinigung)</i> 2. <i>Vorbereitung zu Reduktions- und Raffinationsverfahren</i> <u><i>Pyrometallurgie:</i></u> <i>Rösten (Sintern, Pelletieren, Wirbelschicht in NE)</i></p>			

	<p><i>Schwebeschmelzen, Zyklonschmelzen, Badschmelzen (Cu, Pb, Zn)</i></p> <p><u><i>Hydrometallurgie:</i></u> <i>Laugung, Drucklaugung, Fest-Flüssig-Trennung</i></p> <p><i>3. Reduktionsverfahren:</i></p> <p><u><i>Pyrometallurgie:</i></u> <i>Hochofen, Direktreduktionsverfahren</i> <i>Schachtofen Blei/Zink</i> <i>Röst-Reduktion (Pb, Cu)</i> <i>Metallothermische Reduktion (Mg)</i></p> <p><u><i>Hydrometallurgie:</i></u> <i>Fällung (Cu)</i> <i>Wasserstoffreduktion (Co, Ni)</i></p> <p><i>4. Raffinationsverfahren</i></p> <p><u><i>Pyrometallurgie:</i></u> <i>Konverter, Pfannenmetallurgie, Vakuumbehandlung (Fe)</i> <i>Selektive Oxidation, Schwefelung (Cu, Pb)</i> <i>Fällung (Pb)</i> <i>Destillation</i></p> <p><u><i>Hydrometallurgie:</i></u> <i>Solventextraktion</i> <i>Kristallisation</i> <i>Fällung (Zementation)</i></p> <p><i>5. Elektrometallurgie</i> <i>Wässrige Raffinations- und Reduktionselektrolysen</i> <i>Schmelzflusselektrolysen</i></p> <p><i>6. Energiebereitstellung</i> <i>Prozesswärme, exotherme und endotherme Prozesse;</i> <i>Wärmeerzeugung durch Verbrennung, direkte Einkopplung</i> <i>durch Verbrennungsgase, indirekte Einkopplung, Kühlung;</i> <i>Einkopplung elektrischer Energie, konduktive Erwärmung,</i> <i>Strahlung, induktive Erwärmung, Plasma/Lichtbogen,</i> <i>Elektronenstrahl, elektrochemische Prozesse</i></p> <p><u><i>Metallurgische Verfahrenstechnik II:</i></u></p> <p><i>1. Gewinnung von Eisen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Eigenschaften, Verwendung, Vorkommen</i> - <i>Reduktion: Hochofen, Direktreduktion,</i> <i>Reduktionsmittel (Koks, Gas: Erdgas, Wasserstoff)</i> - <i>Raffination: Konverterprozess, Metallurgie im E-Ofen,</i> - <i>Sekundärmetallurgie</i> - <i>(Vakuumbehandlung, Desoxidation, Entschwefelung,</i> <i>Legierung)</i> - <i>Reaktionen, Thermodynamik, Kinetik</i> <p><i>2. Gewinnung von Titan</i></p> <p><i>3. Gewinnung von Kupfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Eigenschaften, Verwendung, Vorkommen</i> - <i>Hydrometallurgie von Kupfer: Laugung,</i> <i>Solventextraktion, Fällung: Reaktionen,</i> <i>Thermodynamik, Kinetik, Technologie</i> - <i>Pyrometallurgie von Kupfer: Verfahren des</i> <i>Steinschmelzens und Konvertierens Technologie der</i> <i>Gasreinigung</i>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Pyrometallurgische und elektrolytische Raffination von Kupfer</i> - <i>Reaktionen, Thermodynamik, Kinetik</i> <p>4. Gewinnung von Zink</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Eigenschaften, Verwendung, Vorkommen</i> - <i>Pyrometallurgie von Zink: Rösten, indirekt (Retorte) und direkt (Schachtofen) beheizte Verfahren</i> - <i>Raffination durch Destillation</i> - <i>Hydrometallurgie von Zink: Laugung, Reinigung von zinkhaltigen Lösungen durch Zementation</i> - <i>Zinkreduktionselektrolyse</i> - <i>Reaktionen, Thermodynamik, Kinetik</i> <p>5. Gewinnung von Blei</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Eigenschaften, Verwendung, Vorkommen</i> - <i>Hydrometallurgie von Blei</i> - <i>Pyrometallurgie von Blei: Röst - Reduktions - Prozesse, Röst - Reaktionen – Prozesse Raffination von Blei</i> - <i>Reaktionen, Thermodynamik, Kinetik</i> <p>6. Gewinnung von Aluminium</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Eigenschaften, Verwendung, Vorkommen</i> - <i>Bayer Verfahren: Drucklaugung von Bauxit, Sedimentation und Filtration von Rotschlamm, Ausrühren und Kalzination zu Aluminiumoxid, Technologie der Fest-Flüssig-Trennung, Grundlagen der Kristallisation,</i> - <i>Reduktion von Aluminiumoxid: Reduktion von Aluminiumoxid durch Schmelzflußelektrolyse</i> - <i>Reaktionen, Thermodynamik, Kinetik</i> <p>7. Gewinnung von Magnesium</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Eigenschaften, Verwendung, Vorkommen</i> - <i>Gewinnung von Magnesiumchlorid: aus Seewasser, Dolomit und Solen</i> - <i>Reduktion: Reduktion von Magnesiumchlorid durch Schmelzflußelektrolyse, silikothermische Reduktion von Magnesiumoxid</i>
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 90-minütigen Klausur oder 60-minütigen mündlichen Prüfung abgeprüft.</i>
Medienformen:	<i>Tafel, PowerPoint</i>
Literatur:	<i>F. Pawlek, Metallhüttenkunde, de Gruyter, 1983</i> <i>F. Oeters: Metallurgie der Stahlherstellung, Stahleisen, Düsseldorf, 1989</i> <i>L. von Bogdandy, H.-J. Engell: Die Reduktion der Eisenerze, Springer Verlag 1967</i> <i>Handbook of Extractive Metallurgy, Vol. 2, ed. by F. Habashi, Wiley-VCH, Weinheim, 1997</i>

Studiengang:	<i>Bachelor Materialwissenschaft und Werkstofftechnik</i>			
Modulbezeichnung:	<i>Gießereitechnik</i>			
Kürzel	<i>GießTech</i>			
ggf. Untertitel				
Lehrveranstaltungen:	<i>Gießereitechnik I Gießereitechnik II</i>			
Semester:	<i>5. und 6.</i>			
Modulverantwortliche(r):	<i>Prof. Dr. B. Tonn</i>			
Dozent(in):	<i>Prof. Dr. B. Tonn</i>			
Sprache:	<i>Deutsch</i>			
Zuordnung zum Curriculum:	<i>Das Modul ist ein Wahlpflichtmodul der Studienrichtung Werkstofftechnik im Bachelorstudiengang.</i>			
Lehrform / SWS:	<i>Gießereitechnik I: 3 V / Ü Gießereitechnik II: 3 V / Ü</i>			
Arbeitsaufwand:	<i>Name</i>	<i>Präsenz</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Summe</i>
	<i>V / Ü (Gießtech I)</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
	<i>V / Ü (Gießtech II)</i>	<i>42</i>	<i>78</i>	<i>120</i>
Kreditpunkte:	<i>8</i>			
Empfohlene Vorkenntnisse:	<i>Kenntnisse der Ingenieurmathematik I-III, der Technischen Mechanik und der Werkstofftechnik und Materialprüfung</i>			
Lernziele / Kompetenzen:	<p><i>Aus der Gießereitechnik I verstehen die Studierenden den grundsätzlichen Aufbau einer Gießerei und lernen die verschiedenen Aggregate eines Schmelzbetriebes, die Schmelztechnik sowie Feuerfestmaterialien für Schmelzöfen kennen. Es werden grundlegende Kenntnisse über Schmelzbehandlungen wie Entschwefelung, Impfung oder Kornfeinung vermittelt.</i></p> <p><i>In der Gießereitechnik II werden den Studierenden die Grundlagen der Gusswerkstoffe sowie ihre Verarbeitung durch Gießen sowie darauf aufbauend verschiedene Gießverfahren vermittelt.</i></p> <p><i>Die Studenten sind durch dieses Modul in die Lage versetzt, für vorliegende Anforderungen an Bauteile einen geeigneten Werkstoff sowie ein geeignetes Gießverfahren zu bestimmen.</i></p>			
Inhalt:	<p><i>Gießereitechnik I – Grundlagen</i></p> <p><i>1. Aufbau und Planung einer Gießerei</i></p> <p><i>a) Arbeitsvorbereitung</i> <i>Modellbau</i></p> <p><i>b) Kernmacherei und Formerei</i></p> <p><i>c) Schmelzbetrieb</i></p> <p><i>d) Gussteilnachbearbeitung</i></p> <p><i>e) Qualitätssicherung</i></p> <p><i>2. Schmelztechnik</i></p> <p><i>a) Grundlagen des induktiven Schmelzens</i></p> <p><i>b) Induktionsofentypen</i></p> <p><i>c) Anwendungen und Besonderheiten im Elektroschmelzbetrieb</i></p> <p><i>d) Metallurgie des Kupolofenschmelzens</i></p> <p><i>e) Anwendungen und Besonderheiten im</i></p>			

	<p><i>Kupolofenbetrieb</i></p> <p><i>f) Feuerfestmaterialien</i></p> <p><i>3. Schmelzbehandlung</i></p> <p><i>a) Entschwefelung, Magnesiumbehandlung und Impfen von Gusseisen</i></p> <p><i>b) Entgasung und Desoxidation bei Leicht- und Schwermetallen</i></p> <p><i>c) Kornfeinung und Veredelung</i></p> <p><i>4. Trends in der Gießereitechnik</i></p> <p><u><i>Gießereitechnik II</i></u></p> <p><i>1. Grundlagen der Gusswerkstoffe</i></p> <p><i>a) Metallurgische Reaktionen</i></p> <p><i>b) Erstarrung</i></p> <p><i>c) Gieß- und Anschnitttechnik</i></p> <p><i>d) Speisertechnik</i></p> <p><i>e) Schmelzekontrolle</i></p> <p><i>f) Gussfehler</i></p> <p><i>g) Gusswerkstoffe</i></p> <p><i>i. Aluminium-Legierungen</i></p> <p><i>ii. Magnesium-Legierungen</i></p> <p><i>2. Dauerformgießen</i></p> <p><i>a) Schwerkraftkokillenguss</i></p> <p><i>b) Niederdruckkokillenguss</i></p> <p><i>c) Druckguss</i></p> <p><i>3. Sondergießverfahren mit verlorenen Formen</i></p> <p><i>a) Rapid Prototyping</i></p> <p><i>b) Feinguss</i></p> <p><i>c) Lost foam</i></p>
Prüfungsleistungen:	<i>Das Modul wird in Form einer 60-minütigen mündlichen Prüfung oder einer 120-minütigen Klausur abgeprüft.</i>
Medienformen:	<i>PowerPoint, Tafel</i>
Literatur:	<p><i>D. R. Askeland: Materialwissenschaften, Spektrum Akademischer Verlag, 1996</i></p> <p><i>D. Altenpohl: Aluminium von Innen, Aluminium Verlag, 1994</i></p> <p><i>C. Kammer: Magnesium-Taschenbuch, Aluminium-Verlag, 2000</i></p> <p><i>H. Schumann: Metallographie, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1991</i></p> <p><i>F. Neumann: Gusseisen, expert-Verlag, 1999</i></p> <p><i>E. Flemming, W. Tilch: Formstoffe und Formverfahren, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1993</i></p> <p><i>E. Ambos: Urformtechnik metallischer Werkstoffe, Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, 1990</i></p> <p><i>S. Hasse: Guss- und Gefügefehler, Schiele & Schön, 1999</i></p>