

Institut für Materialwissenschaft



Bachelorstudiengang in
Materialwissenschaft

Modulhandbuch

Allgemeines und Pflichtmodule

Redaktion: Dr. Oliver Riemenschneider

Tel.: ++49 (0)431 880 - 6050

Fax: ++49 (0)431 880 - 6053

E-Mail: or@tf.uni-kiel.de

Technische Fakultät der
Christian-Albrechts-Universität zu Kiel
Kaiserstr. 2
D - 24143 Kiel

Stand: März 2019

Allgemeine Bemerkungen

Für den Studiengang „Bachelor Materialwissenschaft“ ist das Prüfungsamt des Instituts für Materialwissenschaft an der Technischen Fakultät auf dem Ostufer-Campus zuständig.

Prüfungsamt Materialwissenschaft
Gebäude G, Zimmer G-010
Kaiserstr. 2
24143 Kiel

mail: pa-mawi@tf.uni-kiel.de

Tel.: 0431 / 880 – 6295
Fax: 0431 / 880 – 6053



Module

Die kleinste bewertete Einheit stellt ein Modul dar. In diesem können allerdings mehrere Lehrveranstaltungen angelegt sein. Für dieses Modulhandbuch gilt, dass grundsätzlich jedes Modul aus einer Vorlesung und einer Übung besteht. Dabei tragen beide denselben Namen und dieselbe Modulkennung. Im univis sind dann z.B. die Einträge „mawi-102 Mathematik für Materialwissenschaftler 1“ und „mawi-102 Mathematik für Materialwissenschaftler 1 Übungen“ für das Modul mawi-102 zu finden. Sind andere oder weitere Lehrveranstaltungen für ein Modul notwendig, so sind diese unter dem Punkt „ggf. Lehrveranstaltung“ in der Modulbeschreibung aufgeführt.

Kreditpunkte

Alle Kreditpunkte (ECTS) in diesem Modulhandbuch werden auf der Basis von 30 Stunden Arbeitsaufwand pro Kreditpunkt berechnet. Für ein Modul mit einem Arbeitsaufwand von z.B. 150 Stunden werden somit 5 Kreditpunkte angerechnet. Anwesenheit in einer Veranstaltung oder selbständige Arbeit wird mit 15 Stunden pro Semesterwochenstunde (SWS) veranlagt. Ein Modul mit 2 Stunden Vorlesung und 1 Stunde Übung erzeugt somit einen Arbeitsaufwand von 45 h pro Semester. Neben den Präsenzzeiten an der Uni werden auch Zeiten für das Selbststudium in Form von Vor- und Nachbereitungen bzw. Eigenstudien nach demselben Schlüssel berücksichtigt. Ein Modul mit 30 h Selbststudium setzt somit voraus, dass man sich mindestens 2 Stunden pro Woche mit dem Thema selbstständig auseinandersetzt.

Prüfungen

Zu allen Modulen wird jedes Semester mindestens einmal eine Prüfung angeboten. Der Titel der Prüfung entspricht dabei dem Titel des Moduls. Als zusätzliches Hilfsmittel bei der Orientierung dient die Modulnummer (mawi-... oder BWL-...).

Alle Prüfungsleistungen sind grundsätzlich verpflichtend und werden benotet.

Abweichungen hiervon werden unter dem Punkt Prüfungsleistung aufgeführt.

Die Modulnote ergibt sich grundsätzlich zu 100% aus der Note der Prüfung für ein Modul. Abweichungen hiervon werden ebenfalls unter dem Punkt Prüfungsleistung aufgeführt.

Alle Modulnoten werden mit ihren Kreditpunkten gewichtet in die Berechnung der Abschlussnote mit einbezogen, sofern sie eine Note haben. Dies gilt auch für die Bachelorarbeit. Eine Beispielrechnung findet sich in der Fachprüfungsordnung.

Einstufung der Lernziele

Die Lernziele in diesem Modulhandbuch wurden auf Basis der „Bloom'sche Taxonomie“ definiert. Hierbei liegt eine folgende Abstufung zu Grunde:



Sie beschreibt verschiedene Stufen, auf dem jedes Thema gelehrt und bearbeitet werden kann. Von der untersten zur obersten Stufe vertiefen und erweitern die Lernenden ihr Wissen, ihre Kompetenzen zu diesem Wissen und die Fähigkeit, dieses Wissen kreativ anzuwenden. Dieses Schema verdeutlicht, dass Themen im Modulhandbuch auch mehrfach vorkommen können, um höhere Niveaustufen zu erreichen.

Inhalt

<i>Allgemeine Bemerkungen</i>	2
<i>Module</i>	2
<i>Kreditpunkte</i>	2
<i>Prüfungen</i>	3
<i>Einstufung der Lernziele</i>	3
PFLICHTMODULE	5
<i>Physik 1: Mechanik und Wärmelehre</i>	6
<i>Mathematik für Materialwissenschaftler 1</i>	8
<i>Einführung in die Materialwissenschaft 1</i>	10
<i>Computer als Handwerkszeug</i>	13
<i>Chemie für Studierende der Materialwissenschaft</i>	15
<i>Chemisches Praktikum für Studierende der Materialwissenschaft</i>	18
<i>Physik 2: Elektrizitätslehre und Optik</i>	20
<i>Mathematik für Materialwissenschaftler 2</i>	22
<i>Einführung in die Materialwissenschaft 2</i>	24
<i>Physikalische Chemie 1</i>	27
<i>Ingenieurpraktikum Materialwissenschaft</i>	30
<i>Materialwissenschaft 1</i>	32
<i>Physikalisches Anfängerpraktikum Teil 1</i>	35
<i>Grundlagen der Elektrotechnik</i>	37
<i>Materialwissenschaft 2</i>	40
<i>Physikalisches Anfängerpraktikum Teil 2</i>	43
<i>Materialanalytik</i>	45
<i>Werkstoffe</i>	48
<i>Analytikpraktikum</i>	51
<i>Technische Mechanik</i>	54
<i>Festkörperchemie</i>	56
<i>Funktionsmaterialien</i>	59
<i>Praxisphase</i>	63
<i>Bachelorarbeit</i>	65

Pflichtmodule

Modulbezeichnung	Physik 1: Mechanik und Wärmelehre			
Modulnummer	mawi-101			
Modulniveau	mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen			
ggf. Kürzel	Physik1			
ggf. Untertitel				
Dauer	1 Semester			
Wiederholung im Studienjahr	Wintersemester			
Modulverantwortliche Fakultät	Technische Fakultät			
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft			
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Prof. Dr. K. Rätzke			
Dozent(in)	Vorlesung: Prof. Dr. M. Bauer Übungen: Prof. Dr. K. Rätzke und Mitarbeiter			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im 1. Semester			
Verwendbarkeit des Moduls	1-Fachstudiengänge B.Sc. Materialwissenschaft und B.Sc. Wirtschaftsingenieur Materialwissenschaft			
Bewertung	benotet			
Lehrveranstaltungen	<i>Art</i>	<i>Titel</i>	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>SWS</i>
	Vorlesung	Physik 1: Mechanik und Wärmelehre (mnf-phys-101)	Pflicht	5
	Praktische Übungen	Physik für Materialwissenschaftler	Pflicht	2
Arbeitsaufwand	75 h Vorlesung 30 h Übungen 30 h Eigenstudium 45 h Nacharbeiten 180 h Gesamtaufwand			
Kreditpunkte	6 ECTS			
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Zur Vorbereitung empfiehlt sich der Besuch des „Vorkurs Schulmathematik“, der vor Studienbeginn gemeinsam von der Physik und der Technischen Fakultät angeboten wird.			
Studienbegleitende Leistungen	Lösen von Übungsaufgaben Vorstellen der Lösungen			

Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung: Physik 1: Mechanik und Wärmelehre		
	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>benotet/unbenotet</i>	<i>Gewichtung</i>
	Pflicht	benotet	100%
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können Grundzüge der Mechanik und Wärmelehre zusammenfassend wiedergeben, auf einfache Beispiele anwenden, konkrete Werte berechnen und selbständig mit Literaturquellen weitergehende Probleme lösen. Die Studierenden können ihren Lösungsweg begründen und präsentieren. Ihnen sind Schlüsselexperimente in diesem Bereich (Schiefer Wurf, Kreisel, Thermometer, etc) bekannt, die sie beschreiben und begründen können.		
Inhalt	<u>Mechanik</u> <ul style="list-style-type: none"> • Koordinaten- und Bezugssysteme • Kinematik • spezielle Relativitätstheorie • Dynamik, Newtonsche Gesetze • Schwingungen • Hydrostatik und -dynamik, Aerodynamik <u>Wärmelehre</u> <ul style="list-style-type: none"> • Gasgesetze • Grundzüge der statistischen Thermodynamik • Transportphänomene • Wärmestrahlung <u>Akustik</u>		
Medienformen	Tafel und Kreide, Physikexperimente live. Unterstützung durch Leinwandprojektion des Experimentablaufs (Videokameras) und der Messanzeigen, Leinwandprojektion von Graphiken, Tabellen und Funktionsverläufen.		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Demtröder, Band I und II; Springer (2005) • Bergmann-Schäfer, Band I, II und III; de Gruyter (1998-2006) • Feynman Lectures, Band I und II; Oldenbourg (2001) • weitere Standardwerke der Physik wie Gerthsen, Tipler, Halliday und Resnik 		

Modulbezeichnung	Mathematik für Materialwissenschaftler 1			
Modulnummer	mawi-102			
Modulniveau	mathematisch naturwissenschaftliche Grundlagen			
ggf. Kürzel	Mathe1			
ggf. Untertitel				
Dauer	1 Semester			
Wiederholung im Studienjahr	Wintersemester			
Modulverantwortliche Fakultät	Technische Fakultät			
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft			
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Prof. Dr. R. Adelung			
Dozent(in)	Prof. Dr. R. Adelung und Mitarbeiter			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im 1. Semester			
Verwendbarkeit des Moduls	1-Fachstudiengänge B.Sc. Materialwissenschaft und B.Sc. Wirtschaftsingenieur Materialwissenschaft			
Bewertung	benotet			
Lehrveranstaltungen	<i>Art</i>	<i>Titel</i>	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>SWS</i>
	Vorlesung	Mathematik für Materialwissenschaftler 1	Pflicht	4
	Praktische Übungen	Mathematik für Materialwissenschaftler 1	Pflicht	2
Arbeitsaufwand	60 h Vorlesung 30 h Übungen 60 h Eigenstudium 90 h Nacharbeiten 240 h Gesamtaufwand			
Kreditpunkte	8 ECTS			
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Zur Vorbereitung empfiehlt sich der Besuch des „Vorkurs Schulmathematik“, der vor Studienbeginn gemeinsam von der Physik und der Technischen Fakultät angeboten wird.			
Studienbegleitende Leistungen	Lösen von Übungsaufgaben Vorstellen der Lösungen			

Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung		
	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>benotet/unbenotet</i>	<i>Gewichtung</i>
	Pflicht	benotet	100%
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden beherrschen die schulmathematischen Inhalte die unten gelistet sind. Sie können Analysis- und Algebraanteile einschließlich der Grundlagen komplexer Zahlen sicher in Problemen anwenden (Wissen, Verstehen) Sie können ohne weitere technische Hilfsmittel einfache Algebraische und Analytische Probleme lösen. (Anwendung)</p>		
Inhalt	<p><u>Volumenintegrale</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Rotationskörper • Koordinatensysteme • Kugelkoordinaten • Zylinderkoordinaten • Funktionsraum <p><u>Spezielle Funktionen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gauß • Gamma • erf(x) • Delta <p><u>Differentialgleichungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Linear 1. Art, 2. Art /einfache gekoppelte <p><u>Vektoranalysis</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Potentialfelder • Vektorfelder (Satz v. Gauß, Stokes) • Linienintegral • Gradient • Divergenz • Rotation • Tensorrechnung <p><u>Statistik/Fehlerrechnung</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Gaußsche Fehlerfortpflanzung • Gaußkurve • mittlere Abweichung des Mittelwertes • Systematischer und statistischer Fehler 		
Medienformen	Beamer, Tafel		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Bamberg, G. und F. Baur, Statistik, Oldenbourg, 2002. • Fahrmeir, L., Künstler, R., Pigeot, I., und G. Tutz, Statistik, Springer 1999. • Hartung, J., Elpelt, B., und K.-H. Klösener: Statistik, Oldenbourg, 2002. • Missong, M. und S. Mittnik, Deskriptive Statistik, Pro Business, 2005. • Schira, J., Statistische Methoden der BWL und VWL, Pearson 2005. 		

Modulbezeichnung	Einführung in die Materialwissenschaft 1			
Modulnummer	mawi-110			
Modulniveau	materialwissenschaftliche Grundlage			
ggf. Kürzel	EMaWi1			
ggf. Untertitel				
Dauer	1 Semester			
Wiederholung im Studienjahr	Wintersemester			
Modulverantwortliche Fakultät	Technische Fakultät			
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft			
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Prof. Dr. K. Rätzke			
Dozent(in)	Prof. Dr. K. Rätzke			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im 1. Semester			
Verwendbarkeit des Moduls	1-Fachstudiengang B.Sc. Materialwissenschaft			
Bewertung	benotet			
Lehrveranstaltungen	<i>Art</i>	<i>Titel</i>	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>SWS</i>
	Vorlesung	Einführung in die Materialwissenschaft 1	Pflicht	2
	Praktische Übungen	Einführung in die Materialwissenschaft 1	Pflicht	1
	Seminar	Proseminar - Studium	Pflicht	1
Arbeitsaufwand	30 h Vorlesung 15 h Übungen 15 h Seminar 30 h Eigenstudium 30 h Nacharbeiten 120 h Gesamtaufwand			
Kreditpunkte	4 ECTS			
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Beherrschen der erweiterten Rechenarten: Logarithmus, Exponentialfunktionen, Bruchrechnen, Trigonometrische Funktionen. Lesen und Interpretieren von graphischen Darstellungen physikalischer Sachverhalte einschließlich der Fähigkeit, unterschiedliche Einheitensysteme (SI, cgs, UK)			

	ineinander umzurechnen. Chemisches und physikalisches Grundwissen aus der Schule.		
Studienbegleitende Leistungen	Lösen von Übungsaufgaben Vorstellen der Lösungen		
Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung		
	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>benotet/unbenotet</i>	<i>Gewichtung</i>
	Pflicht	benotet	100%
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden kennen die Elemente, Bindungstypen, alle Materialklassen, einfache kristallographische Strukturen und Kristallbaufehler (Defekte). Sie sind mit Grundzügen der mechanischen und funktionellen Eigenschaften vertraut. Sie können die Zusammenhänge zwischen Bindung, Struktur und Eigenschaften und die besondere Rolle, die Defekte dabei spielen, erklären. Sie können einfache Prozesse sowohl chemisch als auch physikalisch erklären. Sie können dieses Wissen anwenden, um für einfache Probleme den richtigen Werkstoff und die richtige Herstellungsmethode und Mikrostruktur zu erklären. Die Studierenden können logisch und mit Grundkenntnissen argumentieren und nachvollziehen.</p> <p>Die Studierenden kennen den Aufbau des Studiengangs, der Fakultät und der Universität. Sie wissen um den Bologna-Prozess und die Struktur eines Bachelor-Master-Studiengangs. Sie kennen das Prinzip der ECTS-Punkte und deren Vergabekriterien und Übertragungsmöglichkeiten. Sie wissen, wo alle nötigen Informationen zum Studiengang zu finden sind. Die Studierenden haben Lehr- und Lernkonzepte kennengelernt und sind in der Lage, diese für ihren eigenen Studiengang anzuwenden.</p>		
Inhalt	<p>Das Modul gibt eine Einführung in die Begrifflichkeiten und die Grundzüge der Materialwissenschaft mit folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Materie • ideale Kristalle • reale Kristalle • Gitterbaufehler • Aufbau mehrphasiger Stoffe, Gefüge • Grundlagen der Wärmebehandlung • Thermodynamik, Phasendiagramme, Kinetik • Elastisches /plastisches Verhalten • Bruch • Plastische Verformung und Verfestigung <p>Proseminar – Studium</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau des Studiums • Institut, Arbeitsgruppen und Ansprechpartner • Prüfungen und Leistungspunkte, ECTS, Bologna Prozess • Struktur der Uni, Ansprechpartner • Lernkonzepte • Eigenorganisation 		

Medienformen	Tafel, Kreide, Overheadfolien, PowerPoint-Präsentation, Vorlesungsunterlagen als Papierausdruck, Laborbesichtigung, interaktive Kommunikation während und außerhalb der Vorlesungszeit.
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• E. Hornbogen, Werkstoffe, Springer Verlag• H.-J. Bargel Werkstoffkunde, Springer Verlag• C.R. Barrett et al., The Principles of Engineering Materials, Prentice Hall

Modulbezeichnung	Computer als Handwerkszeug			
Modulnummer	Mawi-108			
Modulniveau	übergreifende Inhalte/nichttechnische Fächer			
ggf. Kürzel	CoHaW			
ggf. Untertitel				
Dauer	1 Semester			
Wiederholung im Studienjahr	Wintersemester			
Modulverantwortliche Fakultät	Technische Fakultät			
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft			
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Prof. Dr. S. Wulfinghoff			
Dozent(in)	Prof. Dr. S. Wulfinghoff und Mitarbeiter			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im 1. Semester			
Verwendbarkeit des Moduls	1-Fachstudiengang B.Sc. Materialwissenschaft			
Bewertung	Benotet			
Lehrveranstaltungen	<i>Art</i>	<i>Titel</i>	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>SWS</i>
	Vorlesung	Computer als Handwerkszeug	Pflicht	1
	Praktische Übungen	Computer als Handwerkszeug	Pflicht	2
Arbeitsaufwand	15 h Vorlesung 30 h Übungen 30 h Eigenstudium 45 h Nacharbeiten 150 h Gesamtaufwand			
Kreditpunkte	5 ECTS			
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Zur Vorbereitung empfiehlt sich der Besuch des „Vorkurs Schulmathematik“, der 2 Wochen vor Studienbeginn gemeinsam von der Physik und der Technischen Fakultät angeboten wird.			
Studienbegleitende Leistungen	Lösen von Übungsaufgaben Vorstellen der Lösungen			
Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung			
	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>benotet/unbenotet</i>	<i>Gewichtung</i>	

	Pflicht	benotet	100%
Lernziele / Kompetenzen	<p>Am Beispiel grundlegender Fragestellungen der Mechanik und der Materialmodellierung haben die Studierenden Methoden- und Programmierkenntnisse erhalten, die eine rechnergestützte Lösung physikalischer Problemstellungen ermöglichen. Sie sind in der Lage, die erlernten Methoden unter Verwendung einer Programmiersprache praktisch zu implementieren und numerische Fehler abzuschätzen.</p> <p>Die Studierenden können einfache Aufgabenstellungen aus dem Bereich Modellierung und Simulation durch selbstständige Entwicklung von Computerprogrammen ohne Bindung an eine spezielle Software lösen.</p> <p>Die Studierenden haben die Kompetenz, Grundkompetenzen zur Verwendung von modernen Programmiersprachen zur Lösung wissenschaftlicher Fragestellungen zu entwickeln.</p>		
Inhalt	<p>Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gleichgewichtsbedingungen - Spannungen und Dehnungen (1D) - Materialmodellierung (1D) <p>Rechnergestützte Verfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Programmierung - Lösung von Gleichungssystemen - numerische Lösung von Differentialgleichungen - Visualisierung von Lösungen 		
Medienformen	Beamer, Tafel, Computer		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Wird in der Vorleung bekannt gegeben. 		

Modulbezeichnung	Chemie für Studierende der Materialwissenschaft <i>Es gilt die aktuelle Version des anbietenden Faches! Dieser Auszug dient nur zur Information.</i>			
Modulnummer	chem-0009			
Modulniveau	mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen			
ggf. Kürzel	Chemie			
ggf. Untertitel				
Dauer	2 Semester			
Wiederholung im Studienjahr	Allgemeine Chemie 1: im Wintersemester Allgemeine Chemie 2: im Sommersemester			
Modulverantwortliche Fakultät	Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät			
Modulverantwortliches Institut	Allgemeine Chemie 1: Institut für Anorganische Chemie Allgemeine Chemie 2: Institut für Organische Chemie			
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Allgemeine Chemie 1: Prof. Dr. W. Bensch Allgemeine Chemie 2: Prof. Dr. U. Lüning			
Dozent(in)	Allgemeine Chemie 1: Prof. Dr. W. Bensch Allgemeine Chemie 2: Prof. Dr. U. Lüning Übungen: Prof. Dr. L. Kienle			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im 1. und 2. Semester			
Verwendbarkeit des Moduls	1-Fachstudiengang B.Sc. Materialwissenschaft			
Bewertung	benotet			
Lehrveranstaltungen	<i>Art</i>	<i>Titel</i>	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>SWS</i>
	Vorlesung	Allgemeine Chemie 1 (mnf-chem0101)	Pflicht	3
	Übungen	Chemie für Studierende der Materialwissenschaft 1	Pflicht	1
	Vorlesung	Allgemeine Chemie 2 (mnf-chem0201)	Pflicht	4
	Übungen	Chemie für Studierende der Materialwissenschaft 2	Pflicht	1
Arbeitsaufwand	105 h Vorlesung 30 h Übungen 105 h Eigenstudium 60 h Nacharbeiten 300 h Gesamtaufwand			
Kreditpunkte	10 ECTS			

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Schulchemie aus der Oberstufe Zur Vorbereitung: dtv-Atlas Chemie 1 – Allgemeine und anorganische Chemie dtv-Atlas Chemie 2 – Organische Chemie und Kunststoffe		
Studienbegleitende Leistungen	Lösen von Übungsaufgaben Vorstellen der Lösungen		
Prüfungsleistungen	Klausur nach dem 2. Teil		
	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>benotet/unbenotet</i>	<i>Gewichtung</i>
	Pflicht	benotet	100%
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden verstehen die grundlegenden Prinzipien der Allgemeinen, Anorganischen und Organischen Chemie. Sie beherrschen die Sprache und Nomenklatur der Allgemeinen, Anorganischen und Organischen Chemie.		
Inhalt	Chemische Grundgesetze und Konzepte, Aufbau der Atome, Aufbau des Periodensystems, Aggregatzustände, Typen der chemischen Bindung, elektrochemische Spannungsreihe, Oxidation und Reduktion, im wesentlichen Chemie der Nichtmetalle, Reaktivität der chemischen Elemente, Periodische Eigenschaften, einfache Darstellungen, Verwendung von Elementen und Verbindungen, Säuren, Basen, pH-Wert, chemisches Gleichgewicht, Stöchiometrie, Energetik chemischer Reaktionen, Massenwirkungsgesetz, Indikatoren. Nomenklatur und Stoffklassen der organischen Chemie, Kohlenstoffverbindungen im Alltag, wichtige Naturstoffe, Grundlagen der Stereochemie, grundlegende Reaktionen. Mit Experimenten.		
Medienformen	Beamer, ausgewählte Experimente, Internet-Präsentation: http://www.chemievorlesung.ipn.uni-kiel.de/		
Literatur	<p>Zur Allgemeinen Chemie 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Holleman/Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie. • Christen: Chemie, Verlag Sauerländer. • Mortimer: Chemie; Georg-Thieme-Verlag. • Danne/Wille: Kleines Chemisches Praktikum, VCH Verlag • G. Jander, E. Blasius: Lehrbuch der anorganischen und analytischen Chemie, S. Hirzel Verlag. • N. N. Greenwood, A. Earnshaw, Chemie der Elemente • D. F. Shriver, P. W. Atkins, C. H. Langford, Anorganische Chemie. • M. Binnewies, M. Jäckel, H. Willner, G. Rayner-Canham, Allgemeine und Anorganische Chemie. • J. Huheey, E. Keiter, R. Keiter, Anorganische Chemie, Prinzipien von Struktur und Reaktivität. <p>Zur Allgemeinen Chemie 2: Als Lehrbücher:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Streitwieser/Heathcock/Kosower, Organische Chemie, Wiley-VCH. • Vollhardt/Schore, Organische Chemie, Wiley-VCH. 		

	<ul style="list-style-type: none">• Fox/Whitesell, Organische Chemie, Spektrum Akademischer Verlag.• Bruice, Organische Chemie, Pearson-Studium,• Buddrus, Grundlagen der Organischen Chemie, de Gruyter,• und viele mehr als Nachschlagewerk: <ul style="list-style-type: none">• Beyer/Walter, Lehrbuch der Organischen Chemie, S. Hirzel.
--	---

Modulbezeichnung	Chemisches Praktikum für Studierende der Materialwissenschaft <i>Es gilt die aktuelle Version des anbietenden Faches! Dieser Auszug dient nur zur Information.</i>			
Modulnummer	chem0004			
Modulniveau	mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen			
ggf. Kürzel	ChemPrak			
ggf. Untertitel				
Dauer	2 Wochen Blockkurs			
Wiederholung im Studienjahr	Wintersemester			
Modulverantwortliche Fakultät	Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät			
Modulverantwortliches Institut	Institut für Anorganische Chemie			
Modulverantwortliche/r Dozent(in)	Prof. Dr. W. Bensch			
Dozent(in)	Prof. Dr. W. Bensch und Mitarbeiter			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im 1. Semester			
Verwendbarkeit des Moduls	1-Fachstudiengang B.Sc. Materialwissenschaft			
Bewertung	unbenotet			
Lehrveranstaltungen	<i>Art</i>	<i>Titel</i>	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>SWS</i>
	Praktikum	Chemisches Praktikum für Studierende der Materialwissenschaft	Pflicht	2
	Seminar	Seminar zum Chemischen Praktikum für Studierende der Materialwissenschaft	Pflicht	1
Arbeitsaufwand	30 h Praktikum 15 h Seminar 15 h Praktikumsvorbereitung 30 h Nacharbeiten 90 h Gesamtaufwand			
Kreditpunkte	3 ECTS			
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Zur Vorbereitung: dtv-Atlas Chemie 1 - Allgemeine und anorganische Chemie			

Studienbegleitende Leistungen	keine		
Prüfungsleistungen	Praktikumsaufgaben (Versuchsaufbau und -durchführung und Protokollkorrektur)		
	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>benotet/unbenotet</i>	<i>Gewichtung</i>
	Pflicht	unbenotet	100%
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden erlernen chemische Grundoperationen im Praktikum im Sinne einer guten Laborpraxis und können die praktischen Ergebnisse mit der Theorie verknüpfen. Sie kennen die Grundlagen der Arbeitssicherheit und erkennen Gefahrenpunkte beim Umgang mit Chemikalien und Geräten.		
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Erlernen chemischer Grundoperationen • Erlernen von sicheren Umgang mit Chemikalien 		
Medienformen	PowerPoint-Präsentation; ausgewählte Experimente, Internet-Präsentation: http://www.chemievorlesung.ipn.uni-kiel.de/ , eigene Versuche		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Holleman/Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie • Christen: Chemie, Verlag Sauerländer • Mortimer: Chemie; Georg-Thieme-Verlag • Danne/Wille: Kleines Chemisches Praktikum, VCH Verlag • G. Jander, E. Blasius: Lehrbuch der anorganischen und analytischen Chemie, S. Hirzel Verlag • N. N. Greenwood, A. Earnshaw, Chemie der Elemente • D. F. Shriver, P. W. Atkins, C. H. Langford, Anorganische Chemie • M. Binnewies, M. Jäckel, H. Willner, G. Rayner-Canham, Allgemeine und Anorganische Chemie • J. Huheey, E. Keiter, R. Keiter, Anorganische Chemie, Prinzipien von Struktur und Reaktivität • http://www.chemievorlesung.ipn.uni-kiel.de/ 		

Modulbezeichnung	Physik 2: Elektrizitätslehre und Optik			
Modulnummer	mawi-201			
Modulniveau	mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen			
ggf. Kürzel	Physik2			
ggf. Untertitel				
Dauer	1 Semester			
Wiederholung im Studienjahr	Sommersemester			
Modulverantwortliche Fakultät	Technische Fakultät			
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft			
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Prof. Dr. K. Rätzke			
Dozent(in)	Vorlesung: Prof. Dr. M. Bauer Übungen: Prof. Dr. K. Rätzke und Mitarbeiter			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im 2. Semester			
Verwendbarkeit des Moduls	1-Fachstudiengänge B.Sc. Materialwissenschaft und B.Sc. Wirtschaftsingenieur Materialwissenschaft			
Bewertung	benotet			
Lehrveranstaltungen	<i>Art</i>	<i>Titel</i>	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>SWS</i>
	Vorlesung	Physik 2: Elektrizitätslehre und Optik	Pflicht	5
	Praktische Übungen	Physik 2: Elektrizitätslehre und Optik	Pflicht	2
Arbeitsaufwand	75 h Vorlesung 30 h Übungen 30 h Eigenstudium 45 h Nacharbeiten 180 h Gesamtaufwand			
Kreditpunkte	6 ECTS			
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Zur Vorbereitung empfiehlt sich der Besuch des „Vorkurs Schulmathematik“, der 2 Wochen vor Studienbeginn gemeinsam von der Physik und der Technischen Fakultät angeboten wird.			
Studienbegleitende Leistungen	Lösen von Übungsaufgaben Vorstellen der Lösungen			

Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung		
	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>benotet/unbenotet</i>	<i>Gewichtung</i>
	Pflicht	benotet	100%
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können Grundzüge der Elektrizitätslehre und Optik zusammenfassend wiedergeben, auf einfache Beispiele anwenden, konkrete Werte berechnen und selbständig mit Literaturquellen weitergehende Probleme lösen. Die Studierenden können ihren Lösungsweg begründen und präsentieren. Ihnen sind Schlüsselexperimente in diesem Bereich (z.B. Parallel- Serienschaltung, Stromkreise, im Wechselstrom, Milikan und Michelson Versuch Linsensysteme etc) bekannt, welche sie beschreiben und begründen können.		
Inhalt	<u>Elektrizitätslehre</u> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrostatik • Magnetostatik • Schwingungen und Schwingkreise • Die Maxwellschen Gleichungen • elektromagnetische Wellen <u>Optik</u> <ul style="list-style-type: none"> • Übergang Elektrodynamik – Optik • geometrische Optik • Beugung und Wellenphänomene • optische Instrumente • Fourieroptik 		
Medienformen	Tafel und Kreide, Physikexperimente live. Unterstützung durch Leinwandprojektion des Experimentablaufs (Videokameras) und der Messanzeigen, Leinwandprojektion von Graphiken, Tabellen und Funktionsverläufen.		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Demtröder, Band I und II; Springer (2005) • Bergmann-Schäfer, Band I, II und III; de Gruyter (1998-2006) • Feynman Lectures, Band I und II; Oldenbourg (2001) weitere Standardwerke der Physik wie Gerthsen, Tipler, Halliday und Resnik 		

Modulbezeichnung	Mathematik für Materialwissenschaftler 2			
Modulnummer	mawi-202			
Modulniveau	mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen			
ggf. Kürzel	Mathe2			
ggf. Untertitel				
Dauer	1 Semester			
Wiederholung im Studienjahr	Sommersemester			
Modulverantwortliche Fakultät	Technische Fakultät			
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft			
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Prof. Dr. R. Adelung			
Dozent(in)	Prof. Dr. R. Adelung und Mitarbeiter			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im 2. Semester			
Verwendbarkeit des Moduls	1-Fachstudiengänge B.Sc. Materialwissenschaft und B.Sc. Wirtschaftsingenieur Materialwissenschaft			
Bewertung	benotet			
Lehrveranstaltungen	<i>Art</i>	<i>Titel</i>	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>SWS</i>
	Vorlesung	Mathematik für Materialwissenschaftler 2	Pflicht	4
	Praktische Übungen	Mathematik für Materialwissenschaftler 2	Pflicht	2
Arbeitsaufwand	60 h Vorlesung 30 h Übungen 60 h Eigenstudium 90 h Nacharbeiten 240 h Gesamtaufwand			
Kreditpunkte	8 ECTS			
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Mawi-102: Mathematik für Materialwissenschaftler 1			
Studienbegleitende Leistungen	Lösen von Übungsaufgaben Vorstellen der Lösungen			
Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung			

	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>benotet/unbenotet</i>	<i>Gewichtung</i>
	Pflicht	benotet	100%
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden beherrschen die weiterführenden Inhalte der höheren Mathematik die unten gelistet sind. Sie können diese anwenden, um sicher und effektiv Problemen zu lösen (Wissen, Verständnis).</p> <p>Sie können mathematische Beschreibungen, wie sie in der Materialwissenschaft, Elektrotechnik, Physik oder Thermodynamik vorkommen, verstehen und analysieren. Die Studierenden können diese mit ihrem Wissen in neuartigen Zusammenhängen verbinden (Analysieren, Anwenden).</p> <p>Sie sind in der Lage, neue mathematische Aussagen zu entwickeln, zu prüfen oder zu widerlegen (Beurteilung)</p>		
Inhalt	<p><u>Verteilungsfunktionen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Boltzmann • Maxwell • Bose-Einstein • Fermi • Dirac <p><u>Reihenentwicklungen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Taylor • Fourier <p><u>Komplexe Zahlen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Funktionen • Einheitskreis <p><u>Transformationen</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fourier • Laplace • Legendre <p><u>Numerik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Newtonverfahren • Gradientenverfahren <p><u>Informatik</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlensystem 		
Medienformen	Beamer, Tafel		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Joos Richter: Höhere Mathematik. ("Höhere Mathematik für den Praktiker") • Bronstein: Taschenbuch der Mathematik. 		

Modulbezeichnung	Einführung in die Materialwissenschaft 2			
Modulnummer	mawi-206			
Modulniveau	materialwissenschaftliche Grundlagen			
ggf. Kürzel	EMaWi2			
ggf. Untertitel				
Dauer	1 Semester			
Wiederholung im Studienjahr	Sommersemester			
Modulverantwortliche Fakultät	Technische Fakultät			
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft			
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Prof. Dr. K. Rätzke			
Dozent(in)	Prof. Dr. K. Rätzke			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im 2. Semester			
Verwendbarkeit des Moduls	1-Fachstudiengang B.Sc. Materialwissenschaft			
Bewertung	benotet			
Lehrveranstaltungen	<i>Art</i>	<i>Titel</i>	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>SWS</i>
	Vorlesung	Einführung in die Materialwissenschaft 2	Pflicht	2
	Praktische Übungen	Einführung in die Materialwissenschaft 2	Pflicht	1
	Seminar	Proseminar	Pflicht	1
Arbeitsaufwand	30 h Vorlesung 15 h Übungen 15 h Seminar 30 h Eigenstudium 30 h Nacharbeiten 120 h Gesamtaufwand			
Kreditpunkte	4 ECTS			
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	keine			

Empfohlene Voraussetzungen	Das Modul „Einführung in die Materialwissenschaft 1“ sollte erfolgreich abgeschlossen sein. Grundkenntnisse Differential- und Integralrechnung, Differenzieren, partielle Ableitung, was ist eine Differentialgleichung? Grundlagen der organischen und Polymerchemie		
Studienbegleitende Leistungen	Lösen von Übungsaufgaben Vorstellen der Lösungen		
Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung		
	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>benotet/unbenotet</i>	<i>Gewichtung</i>
	Pflicht	benotet	100%
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis für den Aufbau der einzelnen Werkstoffklassen oder Verbundwerkstoffe Sie kennen die wichtigsten Modelle der Chemie und der Physik, um Festkörper und ihre makroskopischen Eigenschaften zu beschreiben. Die Studierenden können damit die Ableitung von Verfahren nachvollziehen, um diese zu beeinflussen oder zu verändern.</p> <p>Die Studierenden wissen um die Grundzüge eines sicheren Arbeitens im Labor und die speziellen Vorschriften für das Institut für Materialwissenschaft. Sie können Gefahren erkennen und geeignete Schutzmaßnahmen angeben. Die Studierenden kennen die Struktur eines Praktikums und wissen sich gezielt darauf vorzubereiten. Sie haben das Schreiben von technischen Berichten (Protokollen) erlernt. Die Studierenden kennen nationale und internationale Normen für spezielle Verfahren der Werkstoffprüfung.</p>		
Inhalt	<p>Das Modul gibt eine Einführung in die Begrifflichkeiten und die Grundzüge der Materialwissenschaft mit folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemische und tribologische Eigenschaften • Elektronische Eigenschaften • Leitfähigkeit in Metallen • freies Elektronengas • Halbleiter • Bändermodell • Eigen – Fremdleitung • Polymerwerkstoffe • Verbundwerkstoffe • Umformen • Spezielle Werkstoffe <p>Proseminar – Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorbereitung • Sicherheitsbelehrung • Schreiben von Protokollen • DIN/ISO Normen • Sicheres Arbeiten im Labor 		


Medienformen	Tafel, Kreide, Overheadfolien, PowerPoint-Präsentation, Vorlesungsunterlagen als Papierausdruck, Laborbesichtigung, interaktive Kommunikation während und außerhalb der Vorlesungszeit
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• Hornbogen, Werkstoffe• Hans-Jürgen Bargel Werkstoffkunde• C.R. Barrett et al.: The Principles of Engineering Materials

Modulbezeichnung	Physikalische Chemie 1 <i>Es gilt die aktuelle Version des anbietenden Faches! Dieser Auszug dient nur zur Information.</i>			
Modulnummer	chem0204			
Modulniveau	mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen			
ggf. Kürzel	PC1			
ggf. Untertitel				
Dauer	1 Semester			
Wiederholung im Studienjahr	Sommersemester			
Modulverantwortliche Fakultät	Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät			
Modulverantwortliches Institut	Institut für Physikalische Chemie			
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Direktoren des Instituts für Physikalische Chemie			
Dozent(in)	wechselnde Dozenten der Physikalischen Chemie			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im 2. Semester			
Verwendbarkeit des Moduls	1-Fachstudiengänge B.Sc. Materialwissenschaft, B.Sc. Wirtschaftsingenieur Materialwissenschaft, B.Sc. Chemie und B.Sc. Wirtschaftschemie			
Bewertung	benotet			
Lehrveranstaltungen	<i>Art</i>	<i>Titel</i>	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>SWS</i>
	Vorlesung	Physikalische Chemie 1	Pflicht	3
	Übungen	Physikalische Chemie 1	Pflicht	1
Arbeitsaufwand	42 h Vorlesung 14 h Übung 124 h Eigenstudium 180 h Gesamtaufwand <i>Als Berechnungsbasis dient hier eine Semester mit 14 Semesterwochen.</i>			
Kreditpunkte	6 ECTS			
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	keine			
Empfohlene Voraussetzungen	keine			

Studienbegleitende Leistungen	keine			
Prüfungsleistungen	<p>Die Gesamtpunktzahl (P, in %) wird nach folgender Formel berechnet: $P = 0,3 \cdot (\%Ü) + 0,3 \cdot (\%T) + 0,4 \cdot (\%K)$</p> <p>Das Modul wird bei $P \geq 60\%$ als bestanden gewertet (Variante 1). Alternativ reicht es zum Bestehen auch aus, wenn in der Klausur mindestens 60% der möglichen Punkte erreicht werden (Variante 2).</p> <p>Die Endnote ergibt sich aus der Gesamtpunktzahl P (Variante 1) bzw. der Punktzahl in der Klausur (Variante 2). Es zählt das Bessere Ergebnis.</p>			
	<i>Art</i>	<i>Pflicht /Wahl</i>	<i>benotet/ unbenotet</i>	<i>Gewichtung</i>
	Lösung von Übungsaufgaben	Wahl	benotet	30%
	Testfragen (14-tägig) zum Verständnis (10 Min.)	Wahl	benotet	30%
	Klausur am Ende der Vorlesungszeit	Pflicht	benotet	40%
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die thermodynamischen Gleichgewichtsbedingungen in verschiedenen Systemen. Sie sind in der Lage, die Zustandsdiagramme von Stoffen und Stoffmischungen und chemische Gleichgewichte quantitativ zu beschreiben, verstehen und vorherzusagen.</p> <p>Die Studierenden kennen Konzepte zur quantitativen Beschreibung von Stoffeigenschaften und -zuständen und zur Beschreibung und Vorhersage chemischer Gleichgewichte.</p>			
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Stoffzustände und Zustandsänderungen: Ideale und reale Gase, kinetische Gastheorie; Zustandsgrößen und Zustandsgleichungen; • Hauptsätze der Thermodynamik und ihre Anwendung auf reversible und irreversible Prozesse: Innere Energie, Enthalpie, Entropie und Gibbs'sche und Helmholtz'sche Energie; • Thermodynamische Gleichgewichtsbedingungen, chemisches Potential und chemisches Gleichgewicht; • Massenwirkungsgesetz und seine Anwendung auf homogene und heterogene Gleichgewichte; Temperatur- und Druckabhängigkeit der Gleichgewichtskonstanten; • Phasengleichgewichte reiner Stoffe; • Kolligative Eigenschaften; • Grundlagen der Mischphasenthermodynamik; • Gleichgewichtselektrochemie; • Grundlagen der statistischen Thermodynamik: Statistische Ausgleichsprozesse und Verteilung im Festkörper und idealen Gas, Boltzmann-Ausdruck für die Entropie, Boltzmann-Verteilung, Begriff der Zustandssumme, Ergebnisse für die thermodynamischen Zustandfunktionen. 			
Medienformen	Tafel, rechnergestützte Präsentationen (Powerpoint), online abrufbare Skripte			


Literatur	<ul style="list-style-type: none">• P. W. Atkins, J. de Paula, Physikalische Chemie, Wiley/VCH, Weinheim,• G. Wedler, H.-J. Freund, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley/VCH, Weinheim,• P. W. Atkins, J. de Paula, Physical Chemistry, Freeman, New York,• K. Denbigh, The Principles of Chemical Equilibrium, Cambridge University Press, Cambridge, 1997,• Vorlesungsskripte der Dozenten
-----------	---

Modulbezeichnung	Ingenieurpraktikum Materialwissenschaft			
Modulnummer	mawi-205			
Modulniveau	fachspezifische Grundlagen			
ggf. Kürzel	IPM			
ggf. Untertitel				
Dauer	1 Semester			
Wiederholung im Studienjahr	Sommersemester			
Modulverantwortliche Fakultät	Technische Fakultät			
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft			
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Dr. O. Riemenschneider			
Dozent(in)	Dr. O. Riemenschneider und Mitarbeiter			
Sprache:	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im 2. Semester			
Verwendbarkeit des Moduls	1-Fachstudiengang B.Sc. Materialwissenschaft			
Bewertung	unbenotet			
Lehrveranstaltungen	<i>Art</i>	<i>Titel</i>	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>SWS</i>
	Praktikum	Ingenieurpraktikum Materialwissenschaft	Pflicht	4
Arbeitsaufwand	60 h Praktikum 30 h Vorbereitung 90 h Nacharbeiten 180 h Gesamtaufwand			
Kreditpunkte	6 ECTS			
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Module „Einführung in die Materialwissenschaft 1 und 2“ sollten erfolgreich abgeschlossen sein.			
Studienbegleitende Leistungen	keine			
Prüfungsleistungen	12 Testate inklusive mündliche Versuchsvorprüfung (Kolloquium), Versuchsaufbau und -durchführung und Protokollkorrektur. Das Modul ist bestanden, wenn alle Testate erlangt wurden. Fehlen bis zu 25% der Testate, so können diese im folgenden			

	Studienjahr wiederholt werden. Fehlen mehr als 25% der Testate, ist das Modul nicht bestanden.		
	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>benotet/unbenotet</i>	<i>Gewichtung</i>
	Pflicht	unbenotet	100%
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden sind in der Lage, die erlernten theoretisch Sachverhalte der Module „Einführung in die Materialwissenschaft 1 und 2“ in die Praxis umsetzen. Die Studierenden können mit den einschlägigen Geräten, Anlagen und Messinstrumenten der Werkstoffprüfung umgehen und haben ihre eigenen Erfahrungen und Fertigkeiten darin vertieft. Sie erkennen in den Experimenten den interdisziplinären Charakter der Materialwissenschaft und verstehen damit auch die Anforderungen der benachbarten Disziplinen.</p> <p>Die Studierenden wissen, dass für die erfolgreiche Bewältigung einer experimentellen Aufgabe nicht nur Fachkompetenz gefragt ist, sondern in hohem Maße Anforderungen an Teamgeist, Organisationsfähigkeit und Zeitmanagement gestellt werden. Sie können ihre Arbeit nach den üblichen Laborvorgaben dokumentieren und in einem technischen Bericht darstellen.</p>		
Inhalt	<p>Die Durchführung der Experimente, die mündlichen Versuchsprüfungen sowie die Abgabe und Korrektur der technischen Berichte erfolgt in Gruppen 2-3 Studierenden. Es werden die folgenden Versuche durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Phasenumwandlung, Gefüge und Eigenschaften • Spannung und Dehnung • Schlagartige Belastung • Druckfestigkeit • Korrosion • Ultraschall • Metallographie • Schmelzen und Erstarren • Härten • Alterung • Ausscheidungsvorgänge • Sensoren 		
Medienformen	Versuchsaufbauten, Anleitungen		
Literatur	<p>Versuchsanleitungen im Internet unter http://www.tf.uni-kiel.de/servicezentrum/de/studium/praktika mit weiterführenden Literaturhinweisen.</p> 		

Modulbezeichnung	Materialwissenschaft 1			
Modulnummer	mawi-308			
Modulniveau	materialwissenschaftliche Grundlagen			
ggf. Kürzel	MaWi1			
ggf. Untertitel				
Dauer	1 Semester			
Wiederholung im Studienjahr	Wintersemester			
Modulverantwortliche Fakultät	Technische Fakultät			
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft			
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Prof. Dr. C. Selhuber-Unkel			
Dozent(in)	Prof. Dr. C. Selhuber-Unkel und Mitarbeiter			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im 3. Semester			
Verwendbarkeit des Moduls	1-Fachstudiengänge B.Sc. Materialwissenschaft und B.Sc. Wirtschaftsingenieur Materialwissenschaft			
Bewertung	benotet			
Lehrveranstaltungen	<i>Art</i>	<i>Titel</i>	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>SWS</i>
	Vorlesung	Materialwissenschaft 1	Pflicht	3
	Praktische Übungen	Materialwissenschaft 1	Pflicht	1
	Seminar	Proseminar	Pflicht	1
Arbeitsaufwand	45 h Vorlesung 15 h Übungen 15 h Seminar 30 h Nacharbeiten 75 h Eigenstudium 180 h Gesamtaufwand			
Kreditpunkte	6 ECTS			
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Module „Einführung in die Materialwissenschaft 1 und 2“, „Physik 1 und 2“, „Mathematik für Materialwissenschaftler 1 und 2“ und „Physikalische Chemie 1“ sollten erfolgreich abgeschlossen sein.			

Studienbegleitende Leistungen	Lösen von Übungsaufgaben Vorstellen der Lösungen Multiple Choice Tests Erstellen einer Präsentation		
Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung		
	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>benotet/unbenotet</i>	<i>Gewichtung</i>
	Pflicht	benotet	100%
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden können den Aufbau der Materie darstellen und die dazugehörigen Grundlagen der Quantenmechanik erklären. Sie sind in der Lage Bindungspotential zu skizzieren, zu benutzen und zu beurteilen. Die Studierenden unterscheiden die Kristalltypen und benennen sie regelgerecht. Sie fassen die grundlegenden Begriffe der Thermodynamik zusammen und können diese in ausgewählten Beispielen anwenden. Sie interpretieren Phasendiagramme und können dadurch die Folgen für bestimmte Materialien ableiten.</p> <p>Berechnungen zur Diffusion und Kinetik können ebenso sicher ausgeführt werden, wie zu den mechanischen Eigenschaften von Materialien aus grundlegenden Parametern. Basierend darauf können die Studierenden die verschiedenen Materialien klassifizieren.</p> <p>Die Studierenden können ihren elektronischen Arbeitsplatz mit geeigneter Software für die Erstellung von Texten, Graphen und Grafiken sowie Präsentationen ausstatten und diese zielsicher verwenden. Sie lernen Datenbanken und deren Nutzen z.B. in der Literaturrecherche kennen, aber auch für den eigenen Gebrauch. Die Studierenden haben einen Einblick in Programme zur Datenaufnahme und Auswertung erhalten.</p>		
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Materie • Elementare Quantentheorie • Bindungspotentials und -typen • Kristalle • Kristallographie • Kristalldefekte • Thermodynamik in statistischer Prägung • Hauptsätze der Thermodynamik • Boltzmannverteilung • Phasendiagramme • Kinetik • Diffusion • „Random Walk“ • Mechanische Eigenschaften • elastische Moduln • Bruch • plastische Verformung • Fließspannung • Amorphe Materialien • Verformung • Gummielastizität 		

	<p>Proseminar – wissenschaftliche Software</p> <ul style="list-style-type: none"> • Texte erstellen • Graphen zeichnen • Grafiken erstellen • Vorträge erstellen • Literaturrecherche • Datenbanken • Messsoftware
Medienformen	<p>Das Modul ist komplett mit zahlreichen Ergänzungsmodulen zu Basisbegriffen und weiterführenden Inhalten sowie klassischen Übungsaufgaben und „Multiple Choice“ Aufgaben im Internet verfügbar („Hyperskripte“).</p> <p>In Präsenzunterricht werden die Tafel und ein Beamer benutzt. Präsentationen erfolgen durch PowerPoint und müssen durch schriftliche Ausarbeitungen ergänzt werden.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • “Hyperskripte von AMAT” http://www.tf.uni-kiel.de/matwis/amat/mw1_ge/index.html  <ul style="list-style-type: none"> • J. F. Shackelford, Introduction to Materials Science for Engineers, 3th edition, Pearson Education International 2005 • W. Gonzales-Vinas, H.L. Mancini, An Introduction to Materials Science, Princeton University Press 2004 • J. W. Mayer, S.S. Lau, Electronic Materials Science, Macmillan Publ. Co.1990 • K Stierstadt, Physik der Materie, VCH 1989 • G. Fasching, Werkstoffe für die Elektrotechnik: Mikrophysik, Struktur, Eigenschaften, Springer 1994 • H. G. Rubahn, Nanophysik und Nanotechnologie, Teubner 2002 • Bergmann-Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 6 Festkörper, de Gruyter 1992

Modulbezeichnung	Physikalisches Anfängerpraktikum Teil 1 <i>Es gilt die aktuelle Version des anbietenden Faches! Dieser Auszug dient nur zur Information.</i>			
Modulnummer	phys-mawi-403			
-Modulniveau	mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen			
ggf. Kürzel	PhysPrak1			
ggf. Untertitel				
Dauer	1 Semester			
Wiederholung im Studienjahr	Wintersemester			
Modulverantwortliche Fakultät	Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät			
Modulverantwortliches Institut	Institut für experimentelle und angewandte Physik			
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Dr. V. de Manuel Gonzalez			
Dozent(in)	Dr. V. de Manuel Gonzalez und Mitarbeiter			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im 3. Semester			
Verwendbarkeit des Moduls	1-Fachstudiengänge B.Sc. Materialwissenschaft, B.Sc. Wirtschaftsingenieur Materialwissenschaft, B.Sc. Physik und B.Sc. Physik des Erdsystems			
Bewertung	benotet			
Lehrveranstaltungen	<i>Art</i>	<i>Titel</i>	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>SWS</i>
	Praktikum	Physikalisches Anfängerpraktikum Teil 1	Pflicht	6
	Seminar	Proseminar zum physikalischen Anfängerpraktikum Teil 1	Pflicht	1
Arbeitsaufwand	84 h Praktikum 14 h Seminar 52 h Eigenstudium 120 h Nacharbeiten 270 h Gesamtaufwand			
Kreditpunkte	9 ECTS			
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Erfolgreicher Abschluss der Module mawi-101 Physik 1 und mawi-201 Physik 2.			
Empfohlene Voraussetzungen	keine			

Studienbegleitende Leistungen	keine		
Prüfungsleistungen	4 mündliche Prüfgespräche, 8-10 Testate inklusive Kolloquium Versuchsaufbau und –durchführung und Protokollkorrektur. Das Modul ist bestanden, wenn alle Testate zu den Praktikumsprotokollen erlangt wurden sowie die mündlichen Prüfgespräche im Rahmen des Begleitseminars erfolgreich absolviert wurden. Die Note ist durch die Note der Prüfgespräche gegeben. Fehlen maximal zwei Testate, so ist für das Bestehen des Moduls eine zusätzliche mündliche Prüfung als Prüfungsleistung erforderlich. Fehlen mehr als zwei Testate, ist das Modul nicht bestanden.		
	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>benotet/unbenotet</i>	<i>Gewichtung</i>
	Pflicht	benotet	100%
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden können das bisher erworbene theoretische Wissen zu den unten aufgeführten Themen anwenden. Sie besitzen Sachkompetenz in der Benutzung physikalischer Messgeräte, in der Planung und Aufnahme von Messreihen. Sie wenden gängige Methoden der Auswertung und Bewertung dieser Messreihen an und beherrschen methodische Kompetenzen in der systematischen Protokollierung und der Fehlerbewertung. Die Studierenden wissen, dass in der Arbeitsmethodik die Teamarbeit und die Diskussion eine zentrale Stellung einnimmt. Sie können ihre Arbeitsergebnisse in Form ausführlicher Protokolle dokumentiert, korrigiert und bewertet. Dadurch sind sie in der Lage, physikalischen Sachverhalte und die Durchführung von Experimenten darzustellen.		
Inhalt	Versuche aus den Gebieten <ul style="list-style-type: none"> • Optik • Wärmelehre • Atomphysik 		
Medienformen	Gedruckte Versuchsanleitungen, z. T. selbst aufzubauende physikalische Experimente		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Walcher: Praktikum der Physik (Teubner-Verlag) • Westphal: Physikalisches Praktikum (Vieweg-Verlag) 		


Modulbezeichnung	Grundlagen der Elektrotechnik <i>Es gilt die aktuelle Version des anbietenden Faches! Dieser Auszug dient nur zur Information.</i>			
Modulnummer	etit-007			
Modulniveau	fachspezifische Grundlagen			
ggf. Kürzel	GET			
ggf. Untertitel				
Dauer	1 Semester			
Wiederholung im Studienjahr	Wintersemester			
Modulverantwortliche Fakultät	Technische Fakultät			
Modulverantwortliches Institut	Institut für Elektrotechnik und Informationstechnik			
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Prof. Dr. M. Gerken			
Dozent(in)	Dr.-Ing. K. Scholz und Mitarbeiter			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im 3. Semester			
Verwendbarkeit des Moduls	1-Fachstudiengang B.Sc. Materialwissenschaft			
Bewertung	benotet			
Lehrveranstaltungen	<i>Art</i>	<i>Titel</i>	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>SWS</i>
	Vorlesung	Grundlagen der Elektrotechnik	Pflicht	2
	Übungen	Grundlagen der Elektrotechnik	Pflicht	1
Arbeitsaufwand	30 h Vorlesung 15 h Übungen 45 h Eigenstudium 60 h Nacharbeiten 150 h Gesamtaufwand			
Kreditpunkte	5 ECTS			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine			
Voraussetzungen allgemein	Kenntnisse zu elektrischen und magnetischen Feldern auf dem Niveau des Moduls mawi-201: Physik 2: Elektrizitätslehre und Optik			

Studienbegleitende Leistungen	Lösen von Übungsaufgaben Vorstellen der Lösungen		
Prüfungsleistungen	Klausur		
	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>benotet/unbenotet</i>	<i>Gewichtung</i>
	Pflicht	benotet	100%
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sind in der Lage, statische Strom- und Spannungswerte in technischen Systemen sowie zeitabhängige Strom- und Spannungsverläufe bei sinusförmiger Anregung zu analysieren. Die Studierenden haben ein Verständnis dafür, dass das elektrische Verhalten technischer Systeme näherungsweise mit Hilfe der idealen Grundzweipole R, L und C sowie idealer Quellen modelliert werden kann. Sie können größere lineare elektrische Netzwerke durch Zusammenfassen von Elementen und die Bildung von Ersatzzweipolen zu vereinfachen. Die Studierenden beherrschen die Methode der komplexen Wechselstromrechnung für die Analyse sinusförmig zeitabhängiger Vorgänge beherrschen.		
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Modellierung linearer technischer Systeme mit Netzwerken aus den idealen Grundzweipolen R, L und C sowie idealer Quellen. • Statische Netzberechnung (Kirchhoffsche Gesetze, Vereinfachung, Umwandlung, Überlagerung, Ersatzzweipole). • Netzberechnung bei zeitlich sinusförmigen Strom- und Spannungsverläufen (Komplexe Darstellung sinusförmiger Größen, komplexe Größen für Grundzweipole, komplexe Ersatzschaltungen, Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung). • Analyse des frequenzabhängigen Verhaltens von linearen elektrischen Netzwerken (Ortskurve, Bode-Diagramm, Pol-Nullstellen-Plan). • Modellierung des Kleinsignalverhaltens nichtlinearer Systeme im Arbeitspunkt mit linearen elektrischen Netzwerken. 		
Medienformen	Beamer, Tafel		
Literatur	<u>Lehrbücher</u> <ul style="list-style-type: none"> • A. R. Hambley: Electrical Engineering, Principles and Applications, Pearson • G. Haggmann: Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verlag • A. Führer, K. Heidemann und W. Nerreter, Grundgebiete der Elektrotechnik Band 1: Stationäre Vorgänge, Hanser Fachbuchverlag • A. Führer, K. Heidemann und W. Nerreter, Grundgebiete der Elektrotechnik Band 2: Zeitabhängige Vorgänge, Hanser Fachbuchverlag • M. Albach: Grundlagen Elektrotechnik 1: Erfahrungssätze, Bauelemente, Gleichstromschaltungen, Pearson Studium • M. Albach: Grundlagen der Elektrotechnik 2: Periodische und nicht periodische Signalformen, Pearson Studium 		

	<ul style="list-style-type: none">• R. Busch: Elektrotechnik und Elektronik: für Maschinenbauer und Verfahrenstechniker, Vieweg+Teubner• H. Frohne, K.-H. Löcherer, H. Müller und T. Harriehausen: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik, Vieweg+Teubner• R. Pregla: Grundlagen der Elektrotechnik, Hüthig <p><u>Übungsbücher</u></p> <ul style="list-style-type: none">• G. Hagmann: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik: mit Lösungen und ausführlichen Lösungswegen, Aula-Verlag• A. Führer, K. Heidemann, W. Nerretter: Grundgebiete der Elektrotechnik Band 3: Aufgaben, Hanser Fachbuchverlag• C. Kautz: Tutorien zur Elektrotechnik, Pearson Studium
--	---

Modulbezeichnung	Materialwissenschaft 2			
Modulnummer	mawi-412			
Modulniveau	materialwissenschaftliche Grundlagen			
ggf. Kürzel	MaWi2			
ggf. Untertitel				
Dauer	1 Semester			
Wiederholung im Studienjahr	Sommersemester			
Modulverantwortliche Fakultät	Technische Fakultät			
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft			
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Prof. Dr. C. Selhuber-Unkel			
Dozent(in)	Prof. Dr. C. Selhuber-Unkel und Mitarbeiter			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im 4. Semester			
Verwendbarkeit des Moduls	1-Fachstudiengänge B.Sc. Materialwissenschaft und B.Sc. Wirtschaftsingenieur Materialwissenschaft			
Bewertung	benotet			
Lehrveranstaltungen	<i>Art</i>	<i>Titel</i>	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>SWS</i>
	Vorlesung	Materialwissenschaft 2	Pflicht	3
	Praktische Übungen	Materialwissenschaft 2	Pflicht	1
	Seminar	Proseminar	Pflicht	1
Arbeitsaufwand	45 h Vorlesung 15 h Übungen 15 h Seminar 30 h Nacharbeiten 75 h Eigenstudium 180 h Gesamtaufwand			
Kreditpunkte	6 ECTS			
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Module „Einführung in die Materialwissenschaft 1 und 2“, „Physik 1 und 2“, „Mathematik für Materialwissenschaftler 1 und 2“ und „Physikalische Chemie 1“ sollten erfolgreich abgeschlossen sein.			

Studienbegleitende Leistungen	Lösen von Übungsaufgaben Vorstellen der Lösungen Multiple Choice Tests Erstellen einer Präsentation		
Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung		
	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>benotet/unbenotet</i>	<i>Gewichtung</i>
Lernziele / Kompetenzen	Pflicht	benotet	100%
	<p>Die Studierenden sind in der Lage, das Verhalten von Elektronen im Festkörper zu verstehen und zu erklären. Sie können die Hintergründe von Wellen in Materialien darzustellen und verschiedene Aufgabenstellungen in diesem Zusammenhang, speziell mit dem reziproken Gitter, bearbeiten. Die Studierenden verfügen über Fachwissen, um elektronische Energiebänder zu demonstrieren und die gängigsten Formen von Band-Band Übergängen zu erläutern. Sie wissen um die für die Materialwissenschaft wichtigen Eigenschaften von Halbleitern, können diese zusammenzufassen und in einfachen Aufgaben berechnen. Die Studierenden formulieren die Funktionsprinzipien von halbleiterbasierten elektronischen Bauteilen, können diese vergleichen und das Verhalten von Halbleiterkontakten erklären.</p> <p>Die Studierenden wissen wie Daten wie z.B. Messwerte auf elektronischen Wege erfasst werden können. Sie kennen die gängigen digitalen Formate und können mit Hilfe geeigneter Programme die Daten auf jede benötigte Plattform umsetzen. Sie können die Daten sowohl aus statistischer als auch aus physikalischer Sicht bewerten und im Kontext eines Projekts auswerten.</p>		
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Leitfähigkeit allgemein • Streuung und Beweglichkeit • Hall-Effekt • Freies Elektronengas • Zustandsdichte und Fermiverteilung • Schwingungen und Wellen • Wellen in Kristallen • reziprokes Gitter • Bragg-Gesetz • Strukturanalyse • Periodisches Potential • Entstehung von Energiebändern • Klassifizierung von Leitern, Halbleitern und Isolatoren • Erhaltungssätze • Band-Band Übergänge • Halbleiter • intrinsische Ladungsträgerdichte • Dotierung • Fermienergie • Lebensdauer • dynamisches Ladungsträgergleichgewicht • Halbleiterbauelemente 		

	<ul style="list-style-type: none"> • pn-Übergang • Kennlinie • Solarzelle • Bipolartransistor • MOS Transistor Proseminar – Datenanalyse <ul style="list-style-type: none"> • Datenaufnahme • Sortieren und Formatieren • Statistische Auswertungen • Auswertungssoftware • Physikalische Grundlage einer Auswertung • Kontext im Rahmen eines Projekts
Medienformen	<p>Das Modul ist komplett mit zahlreichen Ergänzungsmodulen zu Basisbegriffen und weiterführenden Inhalten sowie klassischen Übungsaufgaben und „Multiple Choice“ Aufgaben im Internet verfügbar („Hyperskripte“).</p> <p>In Präsenzunterricht werden Tafel und Beamer benutzt. Präsentationen erfolgen durch PowerPoint und müssen durch schriftliche Ausarbeitungen ergänzt werden.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • “Hyperskripte von AMAT” http://www.tf.uni-kiel.de/matwis/amat/mw2_ge/index.html  <ul style="list-style-type: none"> • J. F. Shackelford, Introduction to Materials Science for Engineers, 3th edition, Pearson Education International 2005 • W. Gonzales-Vinas, H.L. Mancini, An Introduction to Materials Science, Princeton University Press 2004 • J. W. Mayer, S.S. Lau, Electronic Materials Science, Macmillan Publ. Co.1990 • K Stierstadt, Physik der Materie, VCH 1989 • G. Fasching, Werkstoffe für die Elektrotechnik: Mikrophysik, Struktur, Eigenschaften, Springer 1994 • H. G. Rubahn, Nanophysik und Nanotechnologie, Teubner 2002 • Bergmann-Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 6 Festkörper, de Gruyter 1992

Modulbezeichnung	Physikalisches Anfängerpraktikum Teil 2 <i>Es gilt die aktuelle Version des anbietenden Faches! Dieser Auszug dient nur zur Information.</i>			
Modulnummer	phys-mawi-503			
Modulniveau	mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen			
ggf. Kürzel	PhysPrak2			
ggf. Untertitel				
Dauer	1 Semester			
Wiederholung im Studienjahr	Sommersemester			
Modulverantwortliche Fakultät	Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät			
Modulverantwortliches Institut	Institut für experimentelle und angewandte Physik			
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Dr. V. de Manuel Gonzalez			
Dozent(in)	Dr. V. de Manuel Gonzalez und Mitarbeiter			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im 4. Semester			
Verwendbarkeit des Moduls	1-Fachstudiengänge B.Sc. Materialwissenschaft, B.Sc. Wirtschaftsingenieur Materialwissenschaft, B.Sc. Physik und B.Sc. Physik des Erdsystems			
Bewertung	benotet			
Lehrveranstaltungen	<i>Art</i>	<i>Titel</i>	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>SWS</i>
	Praktikum	Physikalisches Anfängerpraktikum Teil 2	Pflicht	6
	Seminar	Proseminar zum physikalischen Anfängerpraktikum Teil 2	Pflicht	1
Arbeitsaufwand	90 h Praktikum 15 h Seminar 45 h Eigenstudium 120 h Nacharbeiten 270 h Gesamtaufwand			
Kreditpunkte	9 ECTS			
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Erfolgreicher Abschluss der Module mawi-101 Physik 1 und mawi-201 Physik 2.			
Empfohlene Voraussetzungen	keine			

Studienbegleitende Leistungen	keine		
Prüfungsleistungen	4 mündliche Prüfgespräche, 8-10 Testate inklusive Kolloquium Versuchsaufbau und –durchführung und Protokollkorrektur. Das Modul ist bestanden, wenn alle Testate zu den Praktikumsprotokollen erlangt wurden sowie die mündlichen Prüfgespräche im Rahmen des Begleitseminars erfolgreich absolviert wurden. Die Note ist durch die Note der Prüfgespräche gegeben. Fehlen maximal zwei Testate, so ist für das Bestehen des Moduls eine zusätzliche mündliche Prüfung als Prüfungsleistung erforderlich. Fehlen mehr als zwei Testate, ist das Modul nicht bestanden.		
	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>benotet/unbenotet</i>	<i>Gewichtung</i>
	Pflicht	benotet	100%
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden haben verstanden, dass bisher erworbene theoretische Wissen zu den unten aufgeführten Themen erstmals anzuwenden und zu vertiefen. Sie besitzen Sachkompetenz in der Benutzung physikalischer Messgeräte, in der Planung und Aufnahme von Messreihen. Sie wenden gängige Methoden der Auswertung und Bewertung dieser Messreihen an und beherrschen methodische Kompetenzen in der systematischen Protokollierung und der Fehlerbewertung. Die Studierenden wissen, dass in der Arbeitsmethodik die Teamarbeit und die Diskussion eine zentrale Stellung einnimmt. Sie können ihre Arbeitsergebnisse in Form ausführlicher Protokolle dokumentiert, korrigiert und bewertet. Dadurch sind sie in der Lage, physikalischen Sachverhalte und die Durchführung von Experimenten darzustellen.		
Inhalt	Versuche aus den Gebieten <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik • Elektrizitätslehre • Physik mit dem Computer 		
Medienformen	Gedruckte Versuchsanleitungen, z. T. selbst aufzubauende physikalische Experimente		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Walcher: Praktikum der Physik (Teubner-Verlag) • Westphal: Physikalisches Praktikum (Vieweg-Verlag) 		

Modulbezeichnung	Materialanalytik			
Modulnummer	mawi-420			
Modulniveau	materialwissenschaftliche Vertiefung			
ggf. Kürzel	MatAna			
ggf. Untertitel				
Dauer	1 Semester			
Wiederholung im Studienjahr	Sommersemester			
Modulverantwortliche Fakultät	Technische Fakultät			
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft			
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Prof. Dr. L. Kienle			
Dozent(in)	Prof. Dr. L. Kienle und Mitarbeiter			
Sprache	Englisch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im 4. Semester			
Verwendbarkeit des Moduls	1-Fachstudiengänge B.Sc. Materialwissenschaft und B.Sc. Wirtschaftsingenieur Materialwissenschaft			
Bewertung	benotet			
Lehrveranstaltungen	<i>Art</i>	<i>Titel</i>	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>SWS</i>
	Vorlesung	Materialanalytik	Pflicht	3
	Praktische Übungen	Materialanalytik	Pflicht	1
Arbeitsaufwand	45 h Vorlesung 15 h Übung 30 h Vorbereitung 60 h Nacharbeiten 150 h Gesamtaufwand			
Kreditpunkte	5 ECTS			
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Module „Einführung in die Materialwissenschaft 1 und 2“, „Physik 1 und 2“, „Physikalische Chemie 1“, „Mathematik für Materialwissenschaftler 1 und 2“ sollten erfolgreich abgeschlossen sein. Außerdem sollten die Inhalte der ersten beiden Semester der Modulreihe „Materialwissenschaft“ bekannt sein.			

Studienbegleitende Leistungen	Lösen von Übungsaufgaben Vorstellen der Lösungen		
Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung		
	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>benotet/unbenotet</i>	<i>Gewichtung</i>
	Pflicht	benotet	100%
Lernziele / Kompetenzen:	Nach Abschluss des Moduls kennen die Studenten die Grundlagen der vorgestellten Analysemethoden und können diese wiedergeben. Sie verstehen welche Wechselwirkungen es zwischen Strahlung/Methode und Material gibt, und welche Informationen dadurch über das zu analysierende Material gewonnen werden können. Sie wissen, welche möglichen Restriktionen es bzgl. der Probe (Geometrie, Oberfläche, usw.) für die jeweilige Analysemethode gibt. Die Studierenden können für ein Material und eine gegebene Fragestellung eine geeignete Analysemethode bzw. Kombinationen von Methoden zur Analyse auswählen.		
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Wechselwirkung von Teilchen und Strahlung mit Materie • Elektronenstrahl-Methoden • Rasterelektronenmikroskopie (SE, BS, EBIC, CL, EDX) • Elektronenstrahlmikrosonde • Transmissions-Elektronenmikroskopie • hochauflösende Verfahren der Abbildung • analytisches TEM (HRTEM, STEM, EELS, XEDS, CBED) • Ionenstrahl-Methoden • Sekundärionen-Massenspektroskopie (SIMS) • Rutherford-Ionenrückstreuung (RBS) • Röntgenstrahl-Methoden • Beugungsmethoden • Topographie-Methoden • Absorptionsspektroskopie • Elektronenspektroskopie-Methoden • Photoelektronen-Spektroskopie (XPS, UPS, ESCA) • Auger-Elektronenspektroskopie • Rastersonden-Methoden • Rastertunnelmikroskopie • Tunnelspektroskopie • Rasterkraftmikroskopie 		
Medienformen	Beamer, Tafel		
Literatur	Ausgewählte Kapitel aus folgenden Büchern: <ul style="list-style-type: none"> • E. Fuchs, H. Oppolzer, H. Rehme: Particle Beam Microanalysis - Fundamentals, Methods, Applications VCH 1990 • A R Clarke, C N Eberhardt, Microscopy Techniques for Materials Science, CRC Press 2002 • J. M. Walls (Ed.): Methods of Surface Analysis; Cambridge University Press 1989 • P. Goodhew, J. Humphreys, R. Beanland: Electron Microscopy and Analysis, Taylor and Francis 2001 		

- P. E. J. Flewitt, R. K. Wild: Physical methods for Materials Characterization, IoP Publishing 1994
- R. Brundle, C.A. Evans Jr., S. Wilson (Eds.): Encyclopedia of Materials Characterization; Butterworth-Heinemann 1992
- D.J. O'Connor, B. A. Sexton, , R. St.C. Smart (Eds.) Surface Analysis Methods in Materials Science, Springer 2003
- H. Bubert and H. Jenett (Eds.) Surface and Thin Film Analysis, WILEY-VCH 2002
- B. Bhushan, H. Fuchs, S. Osaka (Eds.), Applied Scanning Probe Methods, Springer Nanoscience and Technology 2004
- P. F. Fewster, X-ray scattering from semiconductors, Imperial College Press 2000
- A. Putnis: Introduction to Mineral Sciences, Ch.3,4; Cambridge University Press 1992

Versuchsanleitungen im Internet unter <http://www.tf.uni-kiel.de/servicezentrum/de/studium/praktika> mit weiterführenden Literaturhinweisen.



Modulbezeichnung	Werkstoffe			
Modulnummer	mawi-422			
Modulniveau	fachspezifische Vertiefung			
ggf. Kürzel	WeSt			
ggf. Untertitel				
Dauer	1 Semester			
Wiederholung im Studienjahr	Sommersemester			
Modulverantwortliche Fakultät	Technische Fakultät			
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft			
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Prof. Dr. F. Faupel			
Dozent(in)	Metalle: Prof. Dr. J. McCord und Mitarbeiter Polymere: Prof. Dr. F. Faupel und Mitarbeiter Keramiken: Prof. Dr. E. Quandt und Mitarbeiter Halbleiter: Prof. Dr. R. Adelung und Mitarbeiter			
Sprache:	Englisch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im 4. Semester			
Verwendbarkeit des Moduls	1-Fachstudiengang B.Sc. Materialwissenschaft			
Bewertung	benotet			
Lehrveranstaltungen	<i>Art</i>	<i>Titel</i>	<i>Pflicht/ Wahl</i>	<i>SWS</i>
	Vorlesung	Werkstoffe – Metalle	Pflicht	2
	Vorlesung	Werkstoffe – Polymere	Pflicht	2
	Vorlesung	Werkstoffe – Keramiken	Pflicht	2
	Vorlesung	Werkstoffe – Halbleiter	Pflicht	2
	Praktische Übungen	Werkstoffe	Pflicht	2
Arbeitsaufwand	120 h Vorlesung 30 h Übung 60 h Nacharbeiten 90 h Eigenstudium 300 h Gesamtaufwand			
Kreditpunkte	10 ECTS			
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	keine			

<p>Empfohlene Voraussetzungen</p>	<p>Die Module „Chemie für Studierende der Materialwissenschaft“, „Einführung in die Materialwissenschaft 1 und 2“, „Physik 1 und 2“, „Allgemeine Chemie“, „Physikalische Chemie 1“, „Mathematik für Materialwissenschaftler 1 und 2“ und „Materialwissenschaft 1“ sollten erfolgreich abgeschlossen sein.</p>			
<p>Studienbegleitende Leistungen</p>	<p>Lösen von Übungsaufgaben Vorstellen der Lösungen Vortrag zu einem aktuellen Thema</p>			
<p>Prüfungsleistungen</p>	<p>Zusammengesetzte Prüfung aus einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung zu jeder Vorlesung.</p>			
	<i>Vorlesung</i>	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>benotet/unbenotet</i>	<i>Gewichtung</i>
	Metalle	Pflicht	benotet	25%
	Polymere	Pflicht	benotet	25%
	Keramiken	Pflicht	benotet	25%
	Halbleiter	Pflicht	benotet	25%
<p>Lernziele / Kompetenzen</p>	<p>Die Studierenden kennen für alle Materialklassen die Bindungstypen, die Strukturmerkmale auf allen Längenskalen und die relevanten Defekte. Sie sind im Detail mit den mechanischen Eigenschaften vertraut und haben einen ersten Einblick in die funktionellen Eigenschaften bekommen. Sie kennen die Grundzüge der Herstellung und Verarbeitung sowie des Recyclings der einzelnen Materialklassen. Sie sind sich bewusst, dass es Normen für die Werkstoffklassifizierung gibt und wissen im Bedarfsfall, wie und wo sie diese finden. Sie können dieses Wissen anwenden, um für einfache Probleme den richtigen Werkstoff und die richtige Herstellungsmethode auszuwählen und die Mikrostruktur so einzustellen, dass das gewünschte Eigenschaftsprofil erzielt wird. Sie könne zur Lösung eines materialwissenschaftlichen Problems eigenständig Fachliteratur suchen und in Ansätzen kritisch bewerten.</p>			
<p>Inhalt</p>	<p><i>Metalle</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemische Bindung • Kristallstrukturen • Thermodynamik von Legierungen • Phasendiagramme • Mechanische Eigenschaften • Thermisch aktivierte Prozesse • Erstarrung und Festkörperumwandlung • Härten von Legierungen • Korrosion • Hochtemperaturoxidation • Metallverarbeitung <p><i>Polymere</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften und Klassifizierung • Polymersynthese • Thermodynamik von Polymermischungen • Kristallisation, Schmelzen und Glasübergang • Mechanische und rheologische Eigenschaften 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Dielektrische und optische Eigenschaften • Polymerverarbeitung • Polymerfilme <p><i>Keramiken</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • klassischen Herstellung keramischer Werkstoffe • modernen Methoden der Herstellung keramischer Werkstoffe • Monolithen • Dünnschichten • strukturellen Eigenschaften • Unterschied zu anderen Werkstoffen • funktionalen Anwendungen <p><i>Halbleiter</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Bauelementephysik • Einzelprozesstechnologie • Prozessintegration • Mikro- und Nanoelektronische Materialien • Aspekte der Elektronik • Aspekte der Plasmonik • NEMS • MEMS <p><i>Übergreifend</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffvergleich • Wann eignet sich welcher Werkstoff? • Materialverbunde • Kostenbetrachtung • Recycling
Medienformen	Beamer, Tafel
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Kingery, W.D., Bowen, H.K., Uhlmann, D.R.: Introduction to Ceramics, Wiley-Interscience, New York • Moulson, A.J., Herbert, J. M.: Electroceramics (Materials, Properties, Applications); Chapman & Hall, London • Steele, B.C. H. (Hrsg.): Electronic Ceramics; Elsevier Applied Science, London Schaumburg • H. Hench, L.L (Hrsg.): Keramik; B.G. Teubner, Stuttgart. • West, J.K., Principles of Electronic Ceramics; Wiley-Interscience, New York

Modulbezeichnung	Analytikpraktikum			
Modulnummer	mawi-512			
Modulniveau	materialwissenschaftliche Vertiefung			
ggf. Kürzel	MatAnaPrak			
ggf. Untertitel				
Dauer	1 Semester			
Wiederholung im Studienjahr	Wintersemester			
Modulverantwortliche Fakultät	Technische Fakultät			
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft			
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Prof. Dr. L. Kienle			
Dozent(in)	Prof. Dr. L. Kienle und Mitarbeiter			
Sprache	Englisch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im 5. Semester			
Verwendbarkeit des Moduls	1-Fachstudiengang B.Sc. Materialwissenschaft			
Bewertung	unbenotet			
Lehrveranstaltungen	<i>Art</i>	<i>Titel</i>	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>SWS</i>
	Praktikum	Analytikpraktikum	Pflicht	4
Arbeitsaufwand	60 h Praktikum 30 h Vorbereitung 90 h Nacharbeiten 180 h Gesamtaufwand			
Kreditpunkte	6 ECTS			
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Module „Materialanalytik“, „Physik 1 und 2“, „Physikalische Chemie 1“, „Mathematik für Materialwissenschaftler 1 und 2“ sollten erfolgreich abgeschlossen sein. Außerdem sollten die Inhalte der ersten beiden Semester der Modulreihe „Materialwissenschaft“ bekannt sein.			
Studienbegleitende Leistungen	keine			
Prüfungsleistungen	9 Testate inklusive mündliche Prüfung (Kolloquium) Versuchsaufbau und -durchführung und Protokollkorrektur.			

	Das Modul ist bestanden, wenn alle Testate erlangt wurden. Fehlen bis zu 25% der Testate, so können diese im folgenden Studienjahr wiederholt werden. Fehlen mehr als 25% der Testate, ist das Modul nicht bestanden						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Pflicht/Wahl</i></th> <th><i>benotet/unbenotet</i></th> <th><i>Gewichtung</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pflicht</td> <td>unbenotet</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>benotet/unbenotet</i>	<i>Gewichtung</i>	Pflicht	unbenotet	100%
<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>benotet/unbenotet</i>	<i>Gewichtung</i>					
Pflicht	unbenotet	100%					
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden kennen modernste Forschungsgeräten und deren verschiedenen analytischen Methoden und können diese eigenständig anwenden.</p> <p>Sie wissen um die Bedeutung der vorgestellten Methoden für die Forschung und Entwicklung von modernen Funktionsmaterialien wie z.B. in der Nanotechnologie. Hierzu haben sie einen Überblick über die wichtigsten methodischen Bereiche zur Analyse von Oberflächen, Grenzflächen, Nanomaterialien, Schichten und deren Verfahren.</p> <p>Die Studierenden wissen, dass für die erfolgreiche Bewältigung einer experimentellen Aufgabe nicht nur Fachkompetenz gefragt ist, sondern in hohem Maße Anforderungen an Teamgeist, Organisationsfähigkeit und Zeitmanagement gestellt werden. Sie können ihre Arbeit nach den üblichen Laborvorgaben dokumentieren und in einem technischen Bericht darstellen.</p>						
Inhalt	<p>Die Durchführung der Experimente, die mündlichen Versuchsprüfungen sowie die Abgabe und Korrektur der technischen Berichte erfolgt in Gruppen 2-3 Studierenden.</p> <p>Es werden 9 Versuche durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • B501 Konfokales Lichtmikroskop • B502 Funkenemissionspektroskopie • B503 Röntgenbeugung • B507 UV/VIS Spektroskopie • B508 Ellipsometrie • B510 Funktionalisierte Oberflächen • B511 Rasterelektronenmikroskopie und energiedispersive Röntgenspektroskopie • B512 Vibration Sample Magnetometry • B513 Transmissionselektronenmikroskopie 						
Medienformen	Beamer, Tafel						
Literatur	<p>Ausgewählte Kapitel aus folgenden Büchern:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E. Fuchs, H. Oppolzer, H. Rehme: Particle Beam Microanalysis - Fundamentals, Methods, Applications VCH 1990 • A R Clarke, C N Eberhardt, Microscopy Techniques for Materials Science, CRC Press 2002 • J. M. Walls (Ed.): Methods of Surface Analysis; Cambridge University Press 1989 • P. Goodhew, J. Humphreys, R. Beanland: Electron Microscopy and Analysis, Taylor and Francis 2001 • P. E. J. Flewitt, R. K. Wild: Physical methods for Materials Characterization, IoP Publishing 1994 • R. Brundle, C.A. Evans Jr., S. Wilson (Eds.): Encyclopedia of Materials Characterization; Butterworth-Heinemann 1992 						

- D.J. O'Connor, B. A. Sexton, , R. St.C. Smart (Eds.) Surface Analysis Methods in Materials Science, Springer 2003
- H. Bubert and H. Jenett (Eds.) Surface and Thin Film Analysis, WILEY-VCH 2002
- B. Bhushan, H. Fuchs, S. Osaka (Eds.), Applied Scanning Probe Methods, Springer Nanoscience and Technology 2004
- P. F. Fewster, X-ray scattering from semiconductors, Imperial College Press 2000
- A. Putnis: Introduction to Mineral Sciences, Ch.3,4; Cambridge University Press 1992

Versuchsanleitungen im Internet unter <http://www.tf.uni-kiel.de/servicezentrum/de/studium/praktika> mit weiterführenden Literaturhinweisen.



Modulbezeichnung	Technische Mechanik			
Modulnummer	mawi-513			
ggf. Modulniveau	fachspezifische Vertiefung			
ggf. Kürzel	TechMech			
ggf. Untertitel				
Dauer	1 Semester			
Wiederholung im Studienjahr	Wintersemester			
Modulverantwortliche Fakultät	Technische Fakultät			
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft			
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Prof. Dr. S. Wulfinghoff			
Dozent(in)	Prof. Dr. S. Wulfinghoff und Mitarbeiter			
Sprache	Englisch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im 5. Semester			
Verwendbarkeit des Moduls	1-Fachstudiengang B.Sc. Materialwissenschaft			
Bewertung	benotet			
Lehrveranstaltungen	<i>Art</i>	<i>Titel</i>	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>SWS</i>
	Vorlesung	Technische Mechanik	Pflicht	2
	Praktische Übungen	Technische Mechanik	Pflicht	1
Arbeitsaufwand	30 h Vorlesung 15 h Praktische Übung 45 h Eigenstudium 60 h Nacharbeiten 150 h Gesamtaufwand			
Kreditpunkte	5 ECTS			
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	keine			
Empfohlene Voraussetzungen	keine			
Studienbegleitende Leistungen	Lösen von Übungsaufgaben Vorstellen der Lösungen			
Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung			
	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>benotet/unbenotet</i>	<i>Gewichtung</i>	

	Pflicht	benotet	100%
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden können grundlegende Zusammenhänge der Kräfte in statisch bestimmt gelagerten Systemen starrer Körper und Grundlagen der Elastostatik benennen. Sie kennen Theorien und Methoden zur Berechnung der Kräfte in diesen Systemen und können diese gezielt anwenden.		
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Methoden zur Berechnung der Kräfte in statisch bestimmt gelagerten Systemen starrer Körper • Newton-Euler-Verfahren • Energiemethoden • Grundlagen der Elastizitätslehre • Kräfte und Verformungen in elastischen Systemen 		
Medienformen	Beamer, Tafel		
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 1: Statik, Springer Vieweg, 2013 • Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J.; Wall, W.A.: Technische Mechanik 2: Elastostatik, Springer Verlag, 2011 • Gross, D.; Ehlers, W.; Wriggers, P.; Schröder, J.; Müller, R.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 1: Statik, Springer Vieweg, 2013 • Gross, D.; Ehlers, W.; Wriggers, P.; Schröder, J.; Müller, R.: Formeln und Aufgaben zur Technischen Mechanik 2: Elastostatik, Springer Verlag, 2011 		

Modulbezeichnung	Festkörperchemie			
Modulnummer	mawi-514			
Modulniveau	fachspezifische Vertiefung			
ggf. Kürzel	FKC			
ggf. Untertitel				
Dauer	1 Semester			
Wiederholung im Studienjahr	Wintersemester			
Modulverantwortliche Fakultät	Technische Fakultät			
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft			
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Prof. Dr. L. Kienle			
Dozent(in)	Prof. Dr. L. Kienle und Mitarbeiter			
Sprache	Englisch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im 5. Semester			
Verwendbarkeit des Moduls	1-Fachstudiengang B.Sc. Materialwissenschaft			
Bewertung	benotet			
Lehrveranstaltungen	<i>Art</i>	<i>Titel</i>	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>SWS</i>
	Vorlesung	Festkörperchemie	Pflicht	3
	Praktische Übungen	Festkörperchemie	Pflicht	1
	Seminar	Proseminar	Pflicht	1
Arbeitsaufwand	45 h Vorlesung 15 h Übungen 15 h Seminar 60 h Eigenstudium 45 h Nacharbeiten 180 h Gesamtaufwand			
Kreditpunkte	6 ECTS			
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse aus den Modulen: „Einführung in die Materialwissenschaft 1 und 2“, „Physik 1 und 2“, „Mathematik für Materialwissenschaftler 1 und 2“, „Chemie für Materialwissenschaftler“ und „Physikalische Chemie 1“, „Materialwissenschaft 1 und 2“			

Studienbegleitende Leistungen	Lösen von Übungsaufgaben Vorstellen der Lösungen		
Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung		
	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>benotet/unbenotet</i>	<i>Gewichtung</i>
	Pflicht	benotet	100%
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen von chemischen Syntheseverfahren für Festkörper und können die zugrundeliegenden Strategien, Probleme und deren Lösungen beurteilen.</p> <p>Sie erkennen die wichtigsten Materialstrukturen und ihrer Varianten und können diese beschreiben.</p> <p>Sie erkennen und beschreiben Symmetrien von Materialien auf makroskopischer (Kristallklassen) und nanoskopischer (Raumgruppen) Skala und haben Kenntnisse über den Bezug dieser Symmetrien zu Materialeigenschaften.</p> <p>Die Studierenden wissen um die verschiedenen Formatvorgaben von Verlagen für Veröffentlichungen. Sie sind in der Lage diese in geeigneter Weise in Erfahrung zu bringen und zu interpretieren. Sie können geeignet Formatvorlagen erzeugen und den passenden Schreibstil auswählen und anwenden. Die Studierenden erstellen Texte mit geeigneter Gliederung und zugehörigen Verzeichnissen. Sie können ein wissenschaftliches Problem und dessen Lösung sprachlich präzise formulieren und unter Einhaltung der Formatvorlage schriftlich abfassen.</p>		
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Periodensystem • Chemische Synthese von Festkörpern <ul style="list-style-type: none"> ○ Hochtemperatursynthese: Strategien, Probleme und Lösungen ○ Chemischer Gasphasentransport ○ Tieftemperatursynthesen: soft chemical approaches, Ionische Flüssigkeiten ○ Spezielle Verfahren: Ionische Flüssigkeiten, Dampf-Flüssigkeit-Feststoff-Methode, Intercalations Reaktionen ○ Nanochemische Synthesen durch Reduktion • Kristallographie von periodischen Kristallen <ul style="list-style-type: none"> ○ Das Konzept der Einheitszelle ○ Kristallsysteme und Kristallklassen ○ Raumgruppen und Anwendung des Raumgruppenkonzepts • Strukturen von wichtigen Materialien <ul style="list-style-type: none"> ○ Dicht gepackte Oberflächen und ausgefüllte Strukturen ○ Steinsalz Struktur: Phase Change Materials (PCM) ○ Sphalerit Struktur: Halbleiter, VEC Regel ○ Perovskit Struktur: Ferroelektrika und Hochtemperatursupraleiter ○ Spinel Struktur: Magnetite ○ Rutil Struktur und Variationen ○ Fluorit-Struktur und YSZ • Ausgewählte Materialklassen <ul style="list-style-type: none"> ○ Zimtl Phasen 		

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Silikate und Zeolite ○ Zeotype Materialien ○ Metall-Organische-Gerüststrukturen ● Anorganische Komplexe <ul style="list-style-type: none"> ○ Allgemeine Eigenschaften von Komplexen ○ Bindungen in Komplexen, Kristallfeldtheorie ○ Komplexe in der Medizin und Biologie <p>Proseminar – wissenschaftliches Schreiben</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Formatvorgaben ● Schreibstile ● Gliederung ● Auswertung ● Literaturverzeichnis
Medienformen	Beamer und Tafel
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ● A.R. West, Grundlagen der Festkörperchemie, Wiley 1992 ● E. Riedel, Moderne Anorganische Chemie, De Gruyter 2012 ● Borhard-Ott, Kristallographie: Eine Einführung für Naturwissenschaftler, Springer 2013 ● U. Müller, Anorganische Strukturchemie, Teubner 2008

Modulbezeichnung	Funktionsmaterialien			
Modulnummer	mawi-515			
Modulniveau	fachspezifische Vertiefung			
ggf. Kürzel	FuMa			
ggf. Untertitel				
Dauer	1 Semester			
Wiederholung im Studienjahr	Wintersemester			
Modulverantwortliche Fakultät	Technische Fakultät			
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft			
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Prof. Dr. E. Quandt			
Dozent(in)	Nanomaterialien: Prof. Dr. E. Quandt Biomaterialien: Prof. Dr. C. Selhuber-Unkel Magnetische Materialien: Prof. Dr. J. McCord Optische Materialien: Prof. Dr. J. McCord			
Sprache:	Englisch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im 5. Semester			
Verwendbarkeit des Moduls	1-Fachstudiengang B.Sc. Materialwissenschaft			
Bewertung	benotet			
Lehrveranstaltungen	<i>Art</i>	<i>Titel</i>	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>SWS</i>
	Vorlesung	Funktionsmaterialien – Nanomaterialien	Pflicht	2
	Vorlesung	Funktionsmaterialien – Biomaterialien	Pflicht	2
	Vorlesung	Funktionsmaterialien – Magnetische Materialien	Pflicht	2
	Vorlesung	Funktionsmaterialien – Optische Materialien	Pflicht	2
	Praktische Übungen	Funktionsmaterialien	Pflicht	2
Arbeitsaufwand	120 h Vorlesung 30 h Übung 90 h Nacharbeiten 120 h Eigenstudium 360 h Gesamtaufwand			
Kreditpunkte	12 ECTS			

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Module „Anorganische Chemie“, „Einführung in die Materialwissenschaft 1 und 2“, „Physik 1 und 2“, „Chemie für Materialwissenschaftler“, „Physikalische Chemie 1“, „Mathematik für Materialwissenschaftler 1 und 2“ und „Materialwissenschaft 1 und 2“ sollten erfolgreich abgeschlossen sein.			
Studienbegleitende Leistungen	Lösen von Übungsaufgaben Vorstellen der Lösungen			
Prüfungsleistungen	Zusammengesetzte Prüfung aus je einer Klausur oder einer mündliche Prüfung zu jeder Vorlesung.			
	<i>Vorlesung</i>	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>benotet/unbenotet</i>	<i>Gewichtung</i>
	Nanomaterialie	Pflicht	benotet	25%
	Biomaterialien	Pflicht	benotet	25%
	Magnetische Materialien	Pflicht	benotet	25%
Lernziele / Kompetenzen	Optische Materialien			
	Pflicht			
	benotet			
	25%			
	Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende physikalische Eigenschaften verschiedener Klassen von Funktionsmaterialien zu erläutern. Sie können die materialwissenschaftliche Bedeutung und Anwendung von Biomaterialien, Magnetmaterialien, optischen Materialien und Nanomaterialien beschreiben. Sie können einen Überblick über moderne Funktionswerkstoffe geben und optimale Materialien mit gewünschten funktionalen Eigenschaften anwendungsspezifisch auswählen.			
<ul style="list-style-type: none"> • Nach Abschluss des Submoduls „Nanomaterialien“ ... • Nach Abschluss des Submoduls „Biomaterialien“ werden die Studierenden dazu in der Lage sein biologische Systeme zu veranschaulichen und zugehörige bioinspirierte Systeme gegenüberzustellen. Sie können Grundlagen der Biochemie zu skizzieren und Grundlagen der Anatomie darstellen, so dass sie Biomaterialklassen zuordnen können. Die Studierenden wissen, wie sie Oberflächenchemiestrategien zu generieren oder Oberflächenmorphologie zu klassifizieren. • Nach Abschluss des Submoduls „Magnetische Materialien“ besitzen die Studierenden spezifische Kenntnisse im Magnetismus, zu den magnetischen Materialklassen und zu deren Anwendungen. • Nach Abschluss des Submoduls „Optische Materialien“ besitzen die Studierenden materialspezifische Kenntnisse 				

	<p>zur Optik und Optoelektronik sowie Kenntnisse zu deren technologischem Verständnis und zu Anwendungen.</p> <p>Die Studierenden können ihr erlerntes Wissen gegenüber Spezialisten präsentieren und schriftlich darstellen. Die Studierenden können eigene Stärken und Schwächen ermitteln und sich benötigtes Wissen auch selbstständig aneignen.</p>
Inhalt	<p><i>Nanomaterialien</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grenzflächen und Oberflächen • Dimensionalität • Fullerene und Nanotubes • Micro- und Mesoporen • Core-shell Struktur • Nanocomposite • Intercalation • Nanopatterning • Self-assembly und self-organization • Nanoengineering • Green Nanopatterning • Green Nanosynthesis <p><i>Biomaterialien und Bioinspirierte Materialien</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Biologische Systeme • Bioinspirierte Systeme • Grundlagen Anatomie • Biomaterialklassen • Oberflächenchemie • Oberflächenmorphologie <p><i>Magnetische Materialien</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen • Geordneter Magnetismus • Magnetische Anisotropien • Magnetische Domänen • Magnetisierungsprozesse • Weichmagnetische Materialien • Hartmagnetische Materialien • Magnetische Datenaufzeichnung <p><i>Optische Materialien</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften des Lichts • Grundbegriffe der Optik • Optische Materialien für <ul style="list-style-type: none"> ○ Optische Komponenten ○ Optische Wellenleiter ○ Optoelektronische Bauelemente ○ Laser <p><i>Übergreifend</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffvergleich • Wann eignet sich welcher Werkstoff? • Materialverbunde • Kostenbetrachtung

	<ul style="list-style-type: none">• Recycling
Medienformen	Beamer und Tafel
Literatur	<ul style="list-style-type: none">• B.D. Cullity & C.D. Graham: Introduction to Magnetic Materials, Wiley, New York (2009)• R.C. O'Handley: Modern magnetic materials - principles and applications, Wiley, New York (2000)• N. Spaldin: Magnetic Materials - Fundamentals and Device Applications, Cambridge University Press, Cambridge (2011)• M. Wakaki, Optical Materials and Applications, CRC Press, Boca Raton (2012)

Modulbezeichnung	Praxisphase		
Modulnummer	mawi-603		
ggf. Modulniveau	fachspezifische Vertiefung		
ggf. Kürzel	PP		
ggf. Untertitel			
Dauer	Mind. 13 Wochen		
Wiederholung im Studienjahr	Sommersemester		
Modulverantwortliche Fakultät	Technische Fakultät		
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft		
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Dr. O. Riemenschneider		
Dozent(in)	Professoren der Materialwissenschaft		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im 6. Semester		
Verwendbarkeit des Moduls	1-Fachstudiengang B.Sc. Materialwissenschaft		
Bewertung	unbenotet		
Lehrform / SWS	<i>entfällt</i>		
Arbeitsaufwand	13 Wochen Anwesenheitspflicht im Betrieb (Vergleichswert bei Schichtarbeit: ca. 500 Arbeitsstunden) 540 h Gesamtaufwand		
Kreditpunkte	18 ECTS		
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Mindestens 120 ECTS		
Empfohlene Voraussetzungen	Studierende sollten bis zum Antritt der Praxisphase einen Einblick in die Materialwissenschaft bekommen haben. Es sollten somit mindestens alle Module der Materialwissenschaft erfolgreich absolviert worden sein.		
Studienbegleitende Leistungen	keine		
Prüfungsleistungen	schriftlicher Bericht		
	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>benotet/unbenotet</i>	<i>Gewichtung</i>
	Pflicht	unbenotet	100%

Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden haben durch konkrete Aufgabenstellungen und praktische Mitarbeit in Betrieben oder anderen Einrichtungen in der beruflichen Tätigkeit eines Materialwissenschaftlers persönliche Erfahrungen. Sie sind in der Lage, die im bisherigen Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten auf diese Aufgabenstellung anzuwenden und die bei der praktischen Tätigkeit gemachten Erfahrungen kritisch zu reflektieren und auszuwerten. Sie haben durch die Praxisphase gezeigt, dass sie zur praktischen Arbeit im Bereich eines Materialwissenschaftlers befähigt sind.
Inhalt	<i>entfällt</i>
Medienformen	<i>entfällt</i>
Literatur	<i>entfällt</i>

Modulbezeichnung	Bachelorarbeit		
Modulnummer	mawi-604		
ggf. Modulniveau	fachspezifische Vertiefung		
ggf. Kürzel	BA		
ggf. Untertitel			
Dauer	9 Wochen		
Wiederholung im Studienjahr	Wintersemester Sommersemester		
Modulverantwortliche Fakultät	Technische Fakultät		
Modulverantwortliches Institut	Institut für Materialwissenschaft		
Modulverantwortliche(r) Dozent(in)	Dr. O. Riemenschneider		
Dozent(in)	Professoren der Materialwissenschaft		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul im 6. Semester		
Verwendbarkeit des Moduls	1-Fachstudiengang B.Sc. Materialwissenschaft		
Bewertung	benotet		
Lehrform / SWS	<i>entfällt</i>		
Arbeitsaufwand	9 Wochen 360 h Gesamtaufwand		
Kreditpunkte	12 ECTS		
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Mindestens 138 ECTS		
Empfohlene Voraussetzungen	Die Bachelorarbeit dient als Abschlussarbeit des Studiums. Die oder der Studierende sollten vor Beginn der Bachelorarbeit ein grundlegendes Verständnis für Materialwissenschaft erworben haben. Durch einen Einblick in die Praxis und praktische Fragestellungen sollten Sie ein Verständnis für Forschung und Entwicklung erhalten haben.		
Studienbegleitende Leistungen	Vortrag im Arbeitskreis		
Prüfungsleistungen	Schriftliche Ausarbeitung der Arbeit		
	<i>Pflicht/Wahl</i>	<i>benotet/unbenotet</i>	<i>Gewichtung</i>
	Pflicht	benotet	100%

Lernziele/Kompetenzen	<p>Die Studierenden können ihr gesammeltes Wissen und ihre Erfahrungen aus dem Studium gezielt auf eine Fragestellung anwenden. Sie sind in der Lage, diese Fragestellung zu verstehen, zu analysieren, einen Lösungsansatz zu erarbeiten und diesen mit theoretischen und/oder praktischen Ergebnissen zu verifizieren. Sie können in einer schriftlichen Auswertung ihre These kritisch hinterfragen ggf. untermauern und weiterentwickeln oder auch korrigieren. Sie haben durch die Arbeit gezeigt, dass sie zur wissenschaftlichen Arbeit im Bereich eines Materialwissenschaftlers befähigt sind.</p>
Inhalt	<p>Die Bachelorarbeit ist in der Regel eine eigenständige Untersuchung mit einer planerischen, experimentellen, konstruktiven oder einer anderen Aufgabenstellung mit einer ausführlichen Beschreibung und Erläuterung ihrer Lösung. Themen für diese Arbeit können aus dem Bereich der Materialwissenschaften oder aber auch als interdisziplinäre Arbeit aus dem Grenzbereich zwischen Materialwissenschaft und anderen Wissenschaften kommen.</p>
Medienformen	<i>entfällt</i>
Literatur	<i>entfällt</i>