

CHRISTIAN-ALBRECHTS-UNIVERSITÄT ZU KIEL

Technische Fakultät



Bachelorstudiengang in
Materialwissenschaft

Modulhandbuch

Redaktion: Kai Dolgner

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

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

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

Internet: <http://www.kielmat.com/>

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

28. April 2006

Inhalt

CURRICULUM.....	3
MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE GRUNDLAGEN.....	5
PFLICHTMODULE	5
<i>Anorganische Chemie</i>	5
<i>Einführung in die Physik</i>	7
<i>Mathematik für Materialwissenschaftler I</i>	9
<i>Mathematik für Materialwissenschaftler II</i>	10
<i>Physikalische Chemie</i>	12
<i>Physikalisches Praktikum für Nebenfächler</i>	13
WAHLPFLICHTMODULE	16
<i>Numerische Mathematik für Ingenieure</i>	16
FACHSPEZIFISCHE GRUNDLAGEN	17
PFLICHTMODULE	17
<i>Einführung in die Materialwissenschaft</i>	17
<i>Materialwissenschaft I</i>	18
<i>Grundlagen der Elektrotechnik I</i>	21
<i>Grundlagen der Elektrotechnik II</i>	23
<i>Grundpraktikum</i>	25
<i>Praktikum Labortechnik</i>	27
FACHSPEZIFISCHE VERTIEFUNG	29
PFLICHTMODULE	29
<i>Werkstoffe</i>	29
<i>Analytische Methoden</i>	32
<i>Materialwissenschaft II</i>	35
WAHLPFLICHTMODULE	38
<i>Einführung in die praktische Elektronenmikroskopie</i>	38
<i>Einführung in die Makromolekulare Chemie</i>	39
<i>Einführung in die Vakuumtechnik</i>	41
<i>Computergestützte Mathematik</i>	42
<i>Quantenmechanische Aspekte in der Materialwissenschaft</i>	44
<i>Materialpräparation</i>	45
<i>Elektrochemische und Chemische Aspekte der Materie</i>	46
<i>Modellierung technischer Systeme</i>	49
ÜBERGREIFENDE INHALTE/ NICHTTECHNISCHE FÄCHER.....	51
PFLICHTMODULE	51
<i>Informatik für Nebenfächler</i>	51
WAHLPFLICHTMODULE	53
<i>Buchführung und Abschluss</i>	53
<i>Kosten- und Leistungsrechnung</i>	54
<i>Einführung in die Volkswirtschaftslehre</i>	57
<i>General Management I</i>	59
<i>General Management II</i>	60

Curriculum

Tabelle 1: Curriculum - Pflichtmodule

Pflichtmodule (130 CP)						
Liste der Module		ECTS-Punkte				
Lfd. Nr.	Modul	MNG	FG	FV	Üb	Gesamt
1	Anorganische Chemie	12				12
2	Einführung in die Physik I + II	12				12
3	Mathematik für die Materialwissenschaftler I	8				8
4	Mathematik für die Materialwissenschaftler II	8				8
5	Physikalische Chemie I	5				5
6	Physikalisches Praktikum für Nebenfächler 1 + 2	12				6
7	Einführung in die Materialwissenschaft		4			4
8	Materialwissenschaft I		10			10
9	Grundlagen der Elektrotechnik I		7			7
10	Grundlagen der Elektrotechnik II		7			7
11	Grundpraktikum		12			12
12	Praktikum Labortechnik		3			3
13	Werkstoffe			6		6
14	Materialwissenschaft II			7		7
15	Analytische Methoden			9		9
16	Informatik für Nebenfächler				8	8
Summe		57	43	22	8	130
Prozentualer Anteil		43,85	33,08	16,92	6,15	100

Tabelle 2: Curriculum - Wahlpflichtmodule

Wahlpflichtmodule(20 CP)*						
Liste der Module		ECTS-Punkte				
Lfd. Nr.	Modul	MNG	FG	FV	Üb	Gesamt
1	Numerische Mathematik für Ingenieure	4				4
2	Einführung in die praktische Elektronenmikroskopie			4		4
3	Einführung in die makromolekulare Chemie			4		4
4	Einführung in die Vakuumtechnik			3,5		3,5
5	Computergestützte Mathematik			4		4
6	Quantenmech. Aspekte in d. Materialwissenschaft			4		4
7	Materialpräparation			3,5		3,5
8	Elektrochem. u. Chemische Eigenschaften der Materie			3		3
9	Modellierung technischer Systeme			7		7
10	Buchführung				3	3
11	Kosten- und Leistungsrechnung				3	3
12	Einführung in die VWL I**				8	8

13	General Management I				4	4
14	General Management II				4	4
Summe		4	0	33	20	57

***) Darüber hinaus sind gemäß BPO § 19 (5) 3. (MNG, FG und FV) und 4. (Üb) Lehrveranstaltungen aus dem Gesamtangebot der CAU wählbar, soweit sie mit einem Leistungsnachweis abgeschlossen werden.**

****) Bei der Wahl dieses Moduls muss mindestens ein weiteres Modul hinzugewählt werden (BPO § 19 (5) 4.).**

Es müssen mindestens 12 CP bei den technischen Wahlpflichtmodulen (in der Regel aus der „Fachspezifischen Vertiefung“) und 8 CP aus mindestens zwei Modulen aus den „Übergreifenden Inhalten“ gewählt werden, so dass sich die folgende Verteilung der formalen Inhalte ergibt:

Tabelle 3: Curriculum - Formale Inhalte

Formale Inhalte	Prozent	Leistungspunkte
Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen	31	57
Fachspezifische Grundlagen	27	48
Fachspezifische Vertiefung	16	29
Übergreifende Inhalte/nichttechnische Fächer	9	16
Praktikum	10	18
Abschlussarbeit	7	12
	100	180

Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen

Pflichtmodule

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Anorganische Chemie
ggf. Kürzel	AOC
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Allgemeine Chemie I Proseminar zum chem. Kurs-Praktikum Seminar zum chem. Kurs-Praktikum Chemisches Praktikum für Materialwissenschaftler Chemie der Metalle
Semester:	1. Semester + 2. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Bensch
Dozent(in):	Prof. Dr. Bensch
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht, mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lehrform / SWS:	Vorlesungen: 5 SWS; Seminare: 3 SWS; Praktikum: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	75 Präsenzstunden, 75 Stunden Eigenstudium Seminare: 45 Präsenzstunden, 45 Stunden Eigenstudium Praktikum: 60 Präsenzstunden, 30 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	11 ECTS
Voraussetzungen:	Schulchemische Kenntnisse, zur Vorbereitung: dtv-Atlas Chemie 1. Allgemeine und anorganische Chemie
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Ziel des Moduls ist, den Studierenden Einblick in <i>wesentliche</i> Grundlagen der Chemie zu vermitteln. Im Vordergrund steht die Vermittlung von Konzepten und deren Anwendungen und nicht deren theoretische Ausarbeitung. Das Modul soll eine Übersicht über die Chemie und ein Grundwissen vermitteln.</p> <p>Es werden folgende Ziele angestrebt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erwerb grundlegender Kenntnisse über die Konzepte einer allgemeinen Chemie • Kenntnis einschlägiger Kerngedanken zum theoretischen Aufbau der Chemie, wichtiger Experimente und Anwendungen. <p>Es sollen Kompetenzen erworben werden</p> <ul style="list-style-type: none"> • makroskopisch chemische Prozesse auf der submikroskopischen und der Modellebene zu deuten • die Fach- und Formelsprache der Chemie anzuwenden • einfache Berechnungen in der Chemie, insbesondere stöchiometrisches Rechnen, durchzuführen

	<p>Es sollen Kenntnisse der Labor- und Sicherheitsbestimmungen erworben und die Beherrschung elementarer Laborfertigkeiten erreicht werden. Die Studierenden sollen Erfahrungen im selbstständigen Arbeiten mit chemischen Laborgeräten und Apparaturen erwerben.</p> <p>Die Studierenden sollen damit in die Lage versetzt werden, mögliche chemische Ursachen für Materialversagen durch z. B. Korrosion etc. zu erkennen und zu verstehen. Zudem sollen die anorganisch-chemischen Grundlagen zum Verständnis der funktionalen Werkstoffeigenschaften gelegt werden.</p> <p>Die Studierenden sollen die physikalischen und chemischen Eigenschaften der Metalle kennen lernen. Sie erlernen wesentliche technische Darstellungsverfahren. Vorkommen in der Natur, chemische Reaktionen. Verwandtschaften und Unterschiede, Kristallstrukturen, Zusammenhänge zwischen Stellung im Periodensystem und den Eigenschaften.</p> <p>In einem zweiwöchigen Praktikum sowie in einem Proseminar und einem Seminar erlernen die Studierenden die Durchführung qualitativer und quantitativer analytischer Methoden zum Nachweis und der Bestimmung von Kationen und Anionen. Zudem lernen Sie den Einfluss des Experimentators durch methodisches Vorgehen und sauberes Arbeiten auf das Experiment kennen. Außerdem werden grundsätzliche praktische Fähigkeiten bei Aufbau und Durchführung anorganischer Experimente sowie Grundlagenwissen über den Umgang mit Gefahrstoffen sowie persönlicher Schutzmaßnahmen vermittelt.</p> <p>Die Studierenden lernen in einem vorgegebenen Zeitrahmen eine Aufgabe zügig aber gewissenhaft zu erledigen, sowie theoretische Kenntnisse aus der zugehörigen Vorlesung in die Praxis umzusetzen. Sie lernen bei Misserfolgen aus den Versuchsmitschriften und den Vergleich mit der Originalliteratur selbstständig eine zügige Fehleranalyse und – korrektur durchzuführen.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p>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. Mit Experimenten.</p> <p>Abgrenzung Metalle von Nichtmetallen. Stellung im Periodensystem, Atomvolumina, Ionisationspotentiale,</p>

	physikalische Eigenschaften, Kristallstrukturen, dichte Packungen, Metallbindung, Darstellung der Metalle, Zusammenhang, Reaktivität und Stellung im Periodensystem, technische Verwendung, wichtige Verbindungen und deren Darstellung, Modifikationen. Komplexverbindungen, Isomerie, Einführung in magnetische Eigenschaften, Paramagnetismus, kooperative magnetische Phänomene.
Studien- Prüfungsleistungen:	Praktikumsversuche, schriftl. Zwischenprüfung nach dem Proseminar und schriftliche Abschlussprüfung nach dem Praktikum
Medienformen:	PowerPoint-Präsentation; ausgewählte Experimente, Internet-Präsentation: http://www.chemievorlesung.ipn.uni-kiel.de/ , eigene Versuche
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Holleman/Wiberg: Lehrbuch der Anorganischen Chemie 2. Christen: Chemie, Verlag Sauerländer; 3. Mortimer: Chemie; Georg-Thieme-Verlag; 4. Danne/Wille: Kleines Chemisches Praktikum, VCH Verlag; 5. G. Jander, E. Blasius: Lehrbuch der anorganischen und analytischen Chemie, S. Hirzel Verlag. 6. http://www.chemievorlesung.ipn.uni-kiel.de/ 7. N. N. Greenwood, A. Earnshaw, Chemie der Elemente 8. D. F. Shriver, P. W. Atkins, C. H. Langford, Anorganische Chemie. 9. M. Binnewies, M. Jäckel, H. Willner, G. Rayner-Canham, Allgemeine und Anorganische Chemie 10. J. Huheey, E. Keiter, R. Keiter, Anorganische Chemie, Prinzipien von Struktur und Reaktivität

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Einführung in die Physik
ggf. Kürzel	EP
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	<p>Vorlesung Einführung in die Physik Teil 1 Vorlesung Einführung in die Physik Teil 2 Übung zur Vorlesung Einführung in die Physik Teil 1 Übung zur Vorlesung Einführung in die Physik Teil 2</p>
Semester:	1. Semester + 2. Semester
Modulverantwortliche(r):	PD Dr. rer. nat. Wilhelm Stamm
Dozent(in):	PD Dr. rer. nat. Wilhelm Stamm
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht, mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 8 SWS, Übungen: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 120 Präsenzstunden, 120 Stunden Eigenstudium Übungen: 30 Präsenzstunden, 90 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	12 ECTS
Voraussetzungen:	Schulkenntnisse Mathematik, Schulkenntnisse Physik. Zur Vorbereitung empfiehlt sich der Besuch des „Vorkurs Schulmathematik“, der 2 Wochen vor Studienbeginn

	gemeinsam von der Physik und der Technischen Fakultät angeboten wird
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Physikalische Gesetze und Methoden sind Grundlage für alle naturwissenschaftlichen und technischen Disziplinen. Basiswissen in Physik und eine Übersicht über die Teilbereiche zu geben, ist das Ziel der Vorlesung.</p> <p>Grundbegriffe des Messens, Physikalische Maßeinheiten, das Système International d'Unités, Messgenauigkeit und Fehler, statistische Signifikanz von Zählerexperimenten werden zu Anfang behandelt.</p> <p>Bei der Beschreibung der Bewegung eines Massepunktes werden die Methoden der Differential- und Integralrechnung angewandt (Wiederholung von Schulwissen, 300 Jahre bekannt).</p> <p>Erkenntnisse in der Physik sind immer mit Experimenten oder Beobachtungen verknüpft. Physikalisches Wissen kann so immer hinterfragt werden, Offenheit und Reproduzierbarkeit sind Kennzeichen akzeptierter Forschungsergebnisse in den Naturwissenschaften. Durch Einbinden von Experimenten in die Vorlesung wird dieser Aspekt verdeutlicht.</p> <p>Bezüge zum praktischen Leben werden hergestellt, wenn die technische Anwendung eines physikalischen Effekts aufgezeigt wird oder bekannte Naturphänomene physikalisch erklärt werden.</p> <p>Die begleitenden Übungen trainieren, physikalische Probleme zu analysieren, mit Formeln umzugehen und Ergebnisse zu interpretieren.</p> <p>Die Vorlesung stellt die theoretischen Grundlagen für das Modul <i>Physikalisches Praktikum für Nebenfächler</i> bereit.</p>
Inhalt:	<p>Im Teil 1 des Moduls werden die Grundlagen der Mechanik einschließlich Wellenlehre und Strömungsphysik sowie der Akustik und Wärmelehre behandelt. Die Vorlesung wird durch experimentelle Vorführungen begleitet.</p> <p>In Teil 2 des Moduls werden die Grundlagen der Elektrizität, der Optik, der Atom- und Kernphysik behandelt. Die Vorlesung wird durch experimentelle Vorführungen ergänzt.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Abgabe von Übungsaufgaben, schriftl. Prüfung
Medienformen:	Tafel und Kreide, Physikexperimente live. Unterstützung durch Leinwandprojektion des Experimentablaufs (Videokameras) und der Messanzeigen, Leinwandprojektion von Graphiken, Tabellen und Funktionsverläufen.
Literatur:	Die Vorlesung orientiert sich nicht an einem speziellen Lehrbuch. Da die wesentlichen Gebiete der Vorlesung in fast

	<p>allen Lehrbüchern der Experimentalphysik abgehandelt werden, wird den Studenten empfohlen, in der Bibliothek verschiedene Lehrbücher zu prüfen und die Wahl dann nach den eigenen Vorlieben und Möglichkeiten zu treffen. Ein Physikbuch sollte auch Begleit- und Nachschlagwerk für das weitere Studium sein.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Paul A. Tipler, Gene Mosca, Dietrich Pelte, Physik. Für Wissenschaftler und Ingenieure 2. Dieter Meschede, Christian Gerthsen, Gerthsen Physik, 3. Wolfgang Demtröder, Experimentalphysik 1-3
--	--

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Mathematik für Materialwissenschaftler I
ggf. Kürzel	MMI
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Mathematik für Materialwissenschaftler I Übung zur Vorlesung Mathematik für Materialwissenschaftler I
Semester:	1. Semester
Modulverantwortliche(r):	PD Dr. Rainer Adelong
Dozent(in):	PD Dr. Rainer Adelong
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung, mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 4 SWS, Übungen: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 60 Präsenzstunden, 60 Stunden Eigenstudium Übungen: 30 Präsenzstunden, 90 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	8 ECTS
Voraussetzungen:	Schulmathematik auf dem Niveau des 12. Jahrganges. Zur Vorbereitung empfiehlt sich der Besuch des „Vorkurs Schulmathematik“, der 2 Wochen vor Studienbeginn gemeinsam von der Physik und der Technischen Fakultät angeboten wird
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Ziel des Moduls ist, die mathematischen Grundlagen eines ingenieurwissenschaftlichen Studienganges zu vermitteln. Neben dieser Kernkompetenz werden eine Reihe weiterer Kompetenzen und Techniken erworben, wie an folgenden Beispielen verdeutlicht:</p> <p>Natürlicherweise bildet die Methodenkompetenz einen weiteren Schwerpunkt. Neben Inhaltlichen Fragen (z.B. Soll das Problem numerische oder analytisch gelöst werden) und dem gezielte Einsatz von Techniken und Verfahren stehen Lernstrategien und Arbeitsweisen im Mittelpunkt.</p> <p>Des weiteren wird Kreativitätskompetenz vermittelt. Die nicht normierbaren und kaum fertig ausgestalteten</p>

	<p>Aufgabenbereiche, regen die schöpferischen Kräfte der Studenten an. Kreativität ist eine der wichtigsten Fähigkeiten eines Ingenieurs, auch diese ergibt sich nachhaltigst aus der Mathematik was direkt beweisbar ist, nämlich durch den Gödelschen Unvollständigkeitssatz (Jedes hinreichend mächtige formale System ist entweder widersprüchlich oder unvollständig).</p> <p>Sozialkompetenz wird durch die Bildung von Übungsgruppen erworben. Sowohl das Lösen der Übungsaufgaben als auch die praktischen Übungen zur Numerik am Rechner werden in dynamischunterschiedlichen Teams durchgeführt, wobei sich also per se ein dynamisch soziales Umfeld ergibt.</p> <p>Zu den erworbenen Schlüsselqualifikationen zählen der Umgang mit Rechnern, das Arbeiten im Team, die Fähigkeit komplexe mathematische Zusammenhänge in nachvollziehbarer Weise zu dokumentieren (Kontrolle durch den Übungsgruppenleiter).</p> <p>Nicht zuletzt werden Belastbarkeit und Stressresistenz erworben, welche über das Ingenieursstudium hinaus von Bedeutung sind.</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Volumenintegrale: Rotationskörper, Koordinatensysteme (Kugelkoordinaten, Zylinderkoordinaten, Funktionsraum))... • Spezielle Funktionen: Gauß, Gamma, erf(x), Delta... • Differentialgleichungen: Linear 1. Art, 2. Art /einfache gekoppelte... • Vektoranalysis: Potentialfelder, Vektorfelder (Satz v. Gauß, Stokes), Linienintegral, Gradient, Divergenz, Rotation, Tensorrechnung... • Statistik/Fehlerrechnung: Gaußsche Fehlerfortpflanzung, Gaußkurve (Mittelwert, Standardabweichungen, Kurven „fitten“), mittlere Abweichung des Mittelwertes, Systematischer und statistischer Fehler
Studien- Prüfungsleistungen:	Abgabe von Übungen und Abschlussklausur
Medienformen:	Tafel, Videoprojektor
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Joos Richter: Höhere Mathematik. ("Höhere Mathematik für den Praktiker"), 2. Bronstein: Taschenbuch der Mathematik.

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Mathematik für Materialwissenschaftler II
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Mathematik für Materialwissenschaftler II Übung zur Vorlesung Mathematik für Materialwissenschaftler

	II
Semester:	2. Semester
Modulverantwortliche(r):	PD Dr. Rainer Adlung
Dozent(in):	PD Dr. Rainer Adlung
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung, mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 4 SWS, Übungen: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 60 Präsenzstunden, 60 Stunden Eigenstudium Übungen: 30 Präsenzstunden, 90 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	8 ECTS
Voraussetzungen:	Kenntnisse, wie sie im Modul Mathematik für Materialwissenschaftler I vermittelt werden
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Ziel des Moduls ist, die mathematischen Grundlagen eines ingenieurwissenschaftlichen Studienganges zu vermitteln. Neben dieser Kernkompetenz werden eine Reihe weiterer Kompetenzen und Techniken erworben, wie an folgenden Beispielen verdeutlicht:</p> <p>Natürlicherweise bildet die Methodenkompetenz einen weiteren Schwerpunkt. Neben Inhaltlichen Fragen (z.B. Soll das Problem numerische oder analytisch gelöst werden) und dem gezielte Einsatz von Techniken und Verfahren stehen Lernstrategien und Arbeitsweisen im Mittelpunkt.</p> <p>Des weiteren wird Kreativitätskompetenz vermittelt. Die nicht normierbaren und kaum fertig ausgestalteten Aufgabenbereiche, regen die schöpferischen Kräfte der Studenten an. Kreativität ist eine der wichtigsten Fähigkeiten eines Ingenieurs, auch diese ergibt sich nachhaltigst aus der Mathematik was direkt beweisbar ist, nämlich durch den Gödelschen Unvollständigkeitssatz (Jedes hinreichend mächtige formale System ist entweder widersprüchlich oder unvollständig).</p> <p>Sozialkompetenz wird durch die Bildung von Übungsgruppen erworben. Sowohl das Lösen der Übungsaufgaben als auch die praktischen Übungen zur Numerik am Rechner werden in dynamischunterschiedlichen Teams durchgeführt, wobei sich also per se ein dynamisch soziales Umfeld ergibt.</p> <p>Zu den erworbenen Schlüsselqualifikationen zählen der Umgang mit Rechnern, das Arbeiten im Team, die Fähigkeit komplexe mathematische Zusammenhänge in nachvollziehbarer Weise zu dokumentieren (Kontrolle durch den Übungsgruppenleiter).</p> <p>Nicht zuletzt werden Belastbarkeit und Stressresistenz erworben, welche über das Ingenieursstudium hinaus von Bedeutung sind.</p>

Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Verteilungsfunktionen (Boltzmann, Maxwell, Bose-Einstein, Fermi, Dirac) ... • Reihenentwicklungen: Taylor, Fourier,... • Komplexe Zahlen: Komplexe Funktionen, Einheitskreis, Euler... • Transformationen : Fourier, Laplace, Legendre Transformationen... • Numerik: Newtonverfahren, Gradientenverfahren... • Informatik (Zahlensystem: Hex, Binär, Oktal)...
Studien- Prüfungsleistungen:	Abgabe von Übungen und Abschlussklausur
Medienformen:	Tafel, Videoprojektor
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Joos Richter: Höhere Mathematik. ("Höhere Mathematik für den Praktiker"), 2. Bronstein: Taschenbuch der Mathematik.

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Physikalische Chemie
ggf. Kürzel	PC
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Physikalische Chemie Übung zur Vorlesung Physikalische Chemie
Semester:	2. Semester
Modulverantwortliche(r):	Direktoren des Instituts für Physikalische Chemie
Dozent(in):	wechselnde Dozenten der Physikalischen Chemie
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht, mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 3 SWS, Übungen: 1 SWS
Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 45 Präsenzstunden, 60 Stunden Eigenstudium Übung: 15 Präsenzstunden, 60 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	6 ECTS
Voraussetzungen:	<p>Grundkenntnisse über den Aufbau der Materie, wie sie üblicherweise mit der Hochschulreife erworben werden. Umgehen mit physikalischen Größen (Masse, Volumen, Temperatur, Kraft, Energie)</p> <p>Differential- und Integralrechnung, vollständige und unvollständige Differentiale, partielle Ableitung, Virialgleichungen</p>
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sollen in die von der Physikalischen Chemie geleistete quantitative Behandlung chemischer Prozesse eingeführt werden. Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der chemischen Thermodynamik und ihre Anwendung auf chemische Gleichgewichte.</p> <p>Die Studierenden werden in die Lage versetzt, physikalische und chemische Prozesse mit mathematisch-physikalischen</p>

	<p>Modellen zu beschreiben und Erklärungen und Vorhersagen für experimentelle Resultate zu entwickeln. Dabei lernen sie den Wert aber auch die Grenzen vereinfachender Modelle kennen.</p> <p>Die Studierenden erlernen u.a. die thermodynamischen Grundlagen von Wärmekraftmaschinen und werden somit in die Lage versetzt, an aktuellen energiewirtschaftlichen Diskussionen naturwissenschaftlich fundiert teilzunehmen und an der Gestaltung von Lösungsansätzen mitzuwirken.</p> <p>Kontinuierliches Arbeiten unter eigener Kontrolle des Erkenntnisfortschritts durch begleitende Übungsaufgaben</p> <p>Strategien des Wissenserwerbs: Kombination aus Vorlesung, Vor- und Nachbereitung am Vorlesungsmaterial, Präsenzübungen, Selbststudium</p>
Inhalt:	Ideale und reale Gase, Grundlagen der kinetischen Gastheorie, thermodynamische Zustandsgrößen, Hauptsätze der Thermodynamik, Zustandsänderungen, Chemische Umwandlungen, Thermochemie, Phasenübergänge und Gleichgewichte, Mischphasen, Phasendiagramme, kolligative Eigenschaften, chemisches Gleichgewicht, Grundlagen der Gleichgewichts-Elektrochemie.
Studien- Prüfungsleistungen:	Abgabe von Übungsaufgaben, schriftl. Prüfung
Medienformen:	Tafel, rechnergestützte Präsentationen (Powerpoint), online abrufbare Skripte
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. P.W. Atkins, Physical Chemistry (auch in deutscher Übersetzung); 2. G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie.

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Physikalisches Praktikum für Nebenfächler
ggf. Kürzel	PPN
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Physikalisches Praktikum für Nebenfächler, Teil 1 Physikalisches Praktikum für Nebenfächler, Teil 2
Semester:	3. Semester+4. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. rer. nat. Martin Müller, N.N.,
Dozent(in):	Prof. Dr. rer. nat. Martin Müller, N.N., Dr. rer. nat. Karl-Heinz Mahrt; Assistenten
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht, mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lehrform / SWS:	Praktikum: 8 SWS
Arbeitsaufwand:	120 Präsenzstunden, 240 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	12 ECTS

Voraussetzungen:	Erfolgreicher Abschluss des Moduls „Einführung in die Physik“
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Das physikalische Praktikum dient allgemein der Vertiefung des Verständnisses von Vorlesungsinhalten durch physikalische Experimente und fördert praktische Fähigkeiten durch selbständige Erfahrungen in der Benutzung von Messgeräten.</p> <p>Die Vorbereitung der Versuche im Eigenstudium erfordert über das Lesen der Versuchsanleitung hinaus, dass die Studierenden sich eigenständig unter Anwendung des in der zugehörigen Vorlesung erworbenen Wissens und unter Zuhilfenahme der entsprechenden Lehrbücher in das Thema einarbeiten. Dies wird dadurch gefördert, dass in den Versuchsprotokollen nicht nur die Dokumentation der Experimente, sondern auch die Beantwortung von Fragen zum Themenkomplex des Versuchs erwartet wird.</p> <p>Große Bedeutung kommt der klaren Dokumentation von Versuchsergebnissen zu. Die Studierenden erlernen die Kompetenz, Versuchsprotokolle klar zu gliedern, durchgeführte Versuche zu beschreiben und Ergebnisse zu dokumentieren. Ein zentraler Punkt ist die klare Darstellung von Resultaten. In der Physik bieten sich hierzu fast immer graphische Darstellung eher an als Listen oder Tabellen. Die Fähigkeiten zum Erstellen solcher Graphiken werden im Rahmen des Praktikums gefördert.</p> <p>Die Entscheidung über die Relevanz von Ergebnissen physikalischer Experimente setzt eine genaue Fehlerrechnung voraus. Im Rahmen des Praktikums wenden die Studierende verschiedene graphische und rechnerische Verfahren an, um verlässliche Fehler ermitteln zu können. Dem Vergleich mit Literaturwerten kommt dabei ebenfalls eine große Bedeutung zu.</p> <p>Nicht zuletzt gewinnen die Studierenden durch die Arbeit in Zweier- (in Ausnahmefällen auch Dreier-) Gruppen zusätzliche Kompetenz in Teamarbeit. Z.B. wird eine Absprache über die Arbeitsteilung nötig (Versuchsdurchführung, Messprotokoll), Ergebnisse werden gemeinsam diskutiert.</p> <p>Zusammenfassen lernen die Studierenden im physikalischen Praktikum, in einem vorgegebenen Zeitrahmen eine Aufgabe zügig, aber gewissenhaft zu erledigen, theoretische Kenntnisse aus der zugehörigen Vorlesung in die Praxis umzusetzen und Ergebnisse von Experimenten klar zu dokumentieren und im physikalischen Zusammenhang zu diskutieren.</p>

Inhalt:	<p>Teil 1: Das Praktikum besteht zu 50 % aus Versuchen der Optik (Geometrische Optik, Wellenoptik, Spektroskopie), 25 % aus Versuchen der Atom- und Kernphysik (Atomspektren, Beta-Zerfall, Röntgenstrahlung, Bestimmung von e/m), 25 % aus Versuchen der Wärmelehre (Gasgesetze, Wärmeausdehnung, spezifische Wärme), die blockweise zyklisch von den Teilnehmern durchlaufen werden.</p> <p>Teil 2: Im Praktikum werden 4 Teilgebiete behandelt, mit denen sich die Teilnehmer für je 1/4 des Semesters beschäftigen.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mechanik (Linear- und Rotationsbewegungen, Schwingungen) 2. Elektrostatik und Magnetostatik (Felder und Kräfte) 3. Wechselstromlehre (Schaltelemente, Schaltkreise) 4. Aktive Bauelemente in der Elektronik (Dioden, Röhren, Transistoren, Verstärker)
Studien- Prüfungsleistungen:	veranstaltungsbegleitende Leistungen: Vorgespräche jeweils vor Versuchsbeginn, mündliche Prüfungen zu den Experimenten, testierte Protokolle
Medienformen:	Gedruckte Versuchsanleitungen, z. T. selbst aufzubauende physikalische Experimente
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Walcher: Praktikum der Physik (Teubner-Verlag) 2. Westphal: Physikalisches Praktikum (Vieweg-Verlag)

Wahlpflichtmodule

Modulbezeichnung:	Numerische Mathematik für Ingenieure
ggf. Kürzel	NMI
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Numerische Mathematik für Ingenieure Übung zur Vorlesung Numerische Mathematik für Ingenieure
Semester:	5. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Reinhold Schneider
Dozent(in):	N.N.
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht, mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 2 SWS, Übungen: 1 SWS
Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 30 Präsenzstunden, 30 Stunden Eigenstudium Übung: 15 Präsenzstunden, 45 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	4 ECTS
Voraussetzungen:	Das Modul „Mathematik für Materialwissenschaftler“ sollte erfolgreich abgeschlossen sein.
Lernziele / Kompetenzen:	Erwerb der für Ingenieure erforderlichen Kenntnisse in numerischen Lösungsverfahren. Der Studierende soll in die Lage versetzt werden, bei konkreten Problematiken geeignete numerische Verfahren zu finden und anzuwenden.
Inhalt:	Behandelt werden grundlegende Verfahren der Numerischen Mathematik, unter anderem: <ul style="list-style-type: none"> • Lösen von linearen Gleichungssystemen, lineare Ausgleichsprobleme, • Lineare Gleichungssysteme, • Interpolation, • Extrapolation, • Lineare Ausgleichsprobleme, • Numerische Integration, • Iterationsverfahren zur Bestimmung von Nullstellen (Newton-Verfahren), • Iterationsverfahren zur Lösung linearer Gleichungssysteme, gewöhnliche Differentialgleichungen
Studien- Prüfungsleistungen:	Abgabe von Übungsaufgaben, schriftliche Abschlussprüfung
Medienformen:	Tafel, Skript
Literatur:	1. Skript 2. J. Stoer, Numerische Mathematik 1, Springer

Fachspezifische Grundlagen

Pflichtmodule

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Einführung in die Materialwissenschaft
ggf. Kürzel	EMW
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Einführung in die Materialwissenschaft Teil 1 Einführung in die Materialwissenschaft Teil 2
Semester:	1. Semester/2. Semester
Modulverantwortliche(r):	PD Dr. Klaus Rätzke
Dozent(in):	PD Dr. Klaus Rätzke, Dipl. Chem. Kai Dolgner
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht, Fachspezifische Grundlage
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 4 SWS
Arbeitsaufwand:	60 Präsenzstunden 60 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	4 ECTS
Voraussetzungen:	<p>Beherrschen der erweiterten Rechenarten: Logarithmus, Exponentialfunktionen, Bruchrechnen, Trigonometrische Funktionen</p> <p>Grundkenntnisse in Physik und Chemie, wie sie bis zur 11. Klasse vermittelt werden. (z.B. Strom, Spannung, Ohmsches Gesetz, Druck, Kraft, Aufbau der Atome, Atomare Bindung, Periodensystem, Orbitaltheorie)</p> <p>Lesen und Interpretieren von graphischen Darstellungen physikalischer Sachverhalte einschließlich der Fähigkeit, unterschiedliche Einheitensysteme (SI, cgs, UK) ineinander umzurechnen</p> <p>Ab Teil 2: Grundkenntnisse Differential- und Integralrechnung: Differenzieren, Partielle Ableitung, was ist eine Differentialgleichung?</p>
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Verstehen der Grundlagen und der Probleme und Aufgabenstellung der Materialwissenschaft, Vorbereitung des Moduls „Grundpraktikum“</p> <p>Der Studierende soll nach Abschluss des Moduls in der Lage, physikalische, mechanische und chemische Eigenschaften und Reaktionen von Festkörpern zu verstehen und wissenschaftlich erläutern zu können.</p> <p>Einüben von Strategien des Wissenserwerbs: Kombination aus Vorlesung, Vor- und Nachbereitung, Literaturstudium und Internetnutzung</p>

	Sozialformen und didaktisch-methodische Arbeitsweisen werden in einem kontinuierlichen interaktiven Entwicklungsprozess während der Lehrveranstaltung unter aktiver Beteiligung der Studierenden ständig weiterentwickelt mit dem Ziel, bei durchgängiger Orientierung an konkreten Problemen die Aktivitäten der Studierenden zu steigern und dadurch die Konkretisierung theoretischer Konzepte kontinuierlich in Selbststudienphasen zu überführen.
Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aufbau der Materie, ideale Kristalle, Reale Kristalle, Gitterbaufehler 2. Aufbau mehrphasiger Stoffe, Gefüge 3. Grundlagen der Wärmebehandlung 4. Thermodynamik, Phasendiagramme, Kinetik 5. Elastisches /plastisches Verhalten, Bruch, Plastische Verformung und Verfestigung 6. Chemische und tribologische Eigenschaften 7. Elektronische Eigenschaften, Leitfähigkeit in Metallen, freies Elektronengas, Halbleiter, Bändermodell, Eigen – Fremdleitung 8. Polymerwerkstoffe, Verbundwerkstoffe 9. Umformen 10. Spezielle Werkstoffe
Studien- Prüfungsleistungen:	Abschlussklausur
Medienformen:	Tafel, Kreide, Overheadfolien, PowerPoint-Präsentation, Vorlesungsunterlagen als Papierausdruck, Laborbesichtigung, interaktive Kommunikation während und außerhalb der Vorlesungszeit
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hornbogen, Werkstoffe 2. Hans-Jürgen Bargel Werkstoffkunde 3. C.R. Barrett et al.: The Principles of Engineering Materials

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Materialwissenschaft I
ggf. Kürzel	MW I
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Materialwissenschaft I Teil 1 Materialwissenschaft I Teil 2
Semester:	3. Semester+4. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Helmut Föll
Dozent(in):	Prof. Dr. Helmut Föll
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Die Materialwissenschaft ist Pflichtmodul und zentraler Grundlagenmodul des Studiengangs., Hier werden die fachspezifische Grundlagen gelegt, mit besonderer Betonung der Funktionsmaterialien.
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 6 SWS, Übungen: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 90 Präsenzstunden, 90 Stunden Eigenstudium

	Übung: 30 Präsenzstunden, 60 Stunden Eigenstudium, 30 Stunden für die Ausarbeitung einer Präsentation
Kreditpunkte:	10 ECTS
Voraussetzungen:	<p>Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen „Einführung in die Materialwissenschaft“, „Einführung in die Physik“, „Mathematik für Materialwissenschaftler“, „Anorganische Chemie“ und „Physikalische Chemie“,</p> <p>Weiterführende Informationen und self-learning: www.info.kielmat.de</p>
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Vermittlung von grundlegendem Faktenwissen zur Materialwissenschaft; insbesondere auch Zahlen, Möglichkeiten und Limitierungen.</p> <p>Vermittlung der Grundlagen zur Mikrostruktur von Materialien und Oberflächen sowie Förderung des Verständnisses für die Bedeutung von Funktionsmaterialien für technische Anwendungen und in der Nanotechnologie.</p> <p>Vermittlung von guten Grundkenntnissen der Halbleiterphysik und -technologie als Grundlage für spätere Tätigkeiten z. B. im Umfeld der Mikroelektronik, Solarik, Optoelektronik, MEMs oder Sensorik.</p> <p>Vorbereitung und Grundlage für das praktische und experimentelle Arbeiten im Umfeld von Funktionsmaterialien.</p> <p>Ziele Teil 1: Beherrschung der Grundlagen der Materialwissenschaft in Bezug auf Aufbau der Materie, Thermodynamik und mechanische Eigenschaften</p> <p>Ziele Teil 2: Beherrschung der Grundlagen der Materialwissenschaft in Bezug auf Transportphänomene, insbesondere elektronische Eigenschaften unter Einbezug der Quantentheorie.</p> <p>Erarbeitung von Kompetenz im Umgang mit Lernmodulen zum eigenständigen Erarbeiten von Grundlagenwissen und zur kritischen Nutzung des Internets.</p> <p>Eigenständige Erarbeitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes durch ausführliche Lernmodule im Internet (inklusive „Multiple Choice“ Tests mit online Auswertung). Förderung von Teamarbeit durch gemeinsame Übungsarbeiten, Aufbau von Vorträgen, Vortragspräsentationen und Diskussionen in der Gruppe.</p> <p>Erfahrung des Nutzens von Grundlagenwissen in der Umsetzung in den darauf bezogenen Praktika. Einbindung in die Berufsvorbereitung: relevante fachliche Kernkompetenz für die Industrie und für die Forschung,</p>

<p>Inhalt:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Materie (Elementare Quantentheorie, Bindungspotentials und -typen • Kristalle; Kristallographie, und Kristalldefekte • Thermodynamik in statistischer Prägung, Hauptsätze, Boltzmannverteilung, Phasendiagramme. • Kinetik, Diffusion und „Random Walk“ • Mechanische Eigenschaften; elastische Moduln, Bruch, plastische Verformung und Fließspannung • Amorphe Materialien, allgemeine Eigenschaften, Verformung und Gummielastizität • 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 und Band-Band Übergänge • Halbleiter; intrinsische Ladungsträgerdichte, Dotierung, Fermienergie, Lebensdauer und dynamisches Ladungsträgergleichgewicht. • Halbleiterbauelemente: pn-Übergang, Kennlinie, Solarzelle, Bipolartransistor, MOS Transistor.
<p>Studien- Prüfungsleistungen:</p>	<p>Es ist eine Abschlussklausur nach einem Jahr zu bestehen, schriftliche, wöchentlich abzugebende Übungen, Erstellung einer Präsentation</p>
<p>Medienformen:</p>	<p>Das Modul ist komplett mit zahlreichen Ergänzungsmodulen zu Basisbegriffen und weiterführenden Inhalten sowie klassischen Übungsaufgaben und „Multiple Choice“ Aufgaben im Internet verfügbar („Hyperskripte“); er kann im Prinzip komplett „virtuell“ erlernt werden.</p> <p>In Präsenzunterricht wird die Tafel benutzt; Bilder Figuren und andere Multimedialeile werden durch Beamer (und CD für die Studierenden) realisiert.</p> <p>Präsentationen erfolgen durch PowerPoint und müssen durch schriftliche Ausarbeitungen ergänzt werden.</p>
<p>Literatur:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. www.info.kielmat.de 2. “Hyperscripte von AMAT”. http://www.tf.uni-kiel.de/matwis/amat/ „Hyperskripte“ (entsprechen im Umfang „klassischen“ Textbüchern). 3. J. F. Shackelford, Introduction to Materials Science for Engineers, 3th edition, Pearson Education International 2005 4. W. Gonzales-Vinas, H.L. Mancini, An Introduction to Materials Science, Princeton University Press 2004

	<p>5. J. W. Mayer, S.S. Lau, Electronic Materials Science, Macmillan Publ. Co.1990</p> <p>6. K Stierstadt, Physik der Materie, VCH 1989</p> <p>7. G. Fasching, Werkstoffe für die Elektrotechnik: Mikrophysik, Struktur, Eigenschaften, Springer 1994</p> <p>8. H. G. Rubahn, Nanophysik und Nanotechnologie, Teubner 2002</p> <p>9. Bergmann-Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 6 Festkörper, de Gruyter 1992</p>
--	---

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Grundlagen der Elektrotechnik I
ggf. Kürzel	GE I
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Grundlagen der Elektrotechnik I Übung zur Vorlesung Grundlagen der Elektrotechnik I
Semester:	3. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ing. Heinz Dirks
Dozent(in):	Prof. Dr. Ing. Heinz Dirks
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht, fachspezifische Grundlagen
Lehrform / SWS:	Vorlesung 3 SWS, Übungen 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 45 Präsenzstunden, 45 Stunden Eigenstudium Übungen: 30 Präsenzstunden, 90 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	7 ECTS
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> Keine Vorkenntnisse auf dem Gebiet Elektrotechnik notwendig Jedoch Kenntnisse der Mathematik und der Physik auf dem Niveau der Hochschulreife
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Rolle des Moduls im Studiengang</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung in die Elektrotechnik: Phänomene, Begriffe, Größen, Methoden, Materialien, Bauelemente, Komponenten, Systeme, Normen Vermittlung der unverzichtbaren Grundlagen für weiterführende Veranstaltungen <p>Lernziele</p> <ul style="list-style-type: none"> Verständnis der Begriffswelt der Elektrotechnik (Felder, Bauelemente und Netzwerke), der grundlegenden elektrotechnischen Phänomene und Zusammenhänge Kenntnisse der Eigenschaften der wichtigsten elektrotechnischen Bauelemente, Komponenten und Systeme Sicherer Umgang mit den elektrotechnischen Grundgesetzen Anwendung mathematischer Methoden auf Fragestellungen der Elektrotechnik: Matrizenrechnung,

	<p>komplexe Rechnung, Differenzial-, Integralrechnung, Differenzialgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strukturierung und Bemessung einfacher elektrotechnischer Komponenten und Systeme nach gegebenen Anforderungen <p>Vermittlung von methodischem Wissen – Methodenkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden zur systematischen Analyse von elektrischen Netzwerken • Methoden zur Modellierung technischer Systeme • Methoden zur Analyse des frequenzabhängigen Verhaltens von elektrischen Netzwerken <p>Vermittlung von Transferkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übertragung der vermittelten Methoden zur Analyse und Synthese auf verwandte Problemstellungen
Inhalt:	<p>Einleitung: Elektrotechnik in Wissenschaft und Gesellschaft, Physikalische Größen und Einheiten, Rechnen mit Vektoren Das elektrostatische Feld: Feldgrößen, Potential und Spannung, Kirchhoffsche Maschenregel, Verhalten an Grenzflächen, Kapazität und Kondensator, Elektrische Feldenergie und Feldenergie-dichte</p> <p>Das elektrische Strömungsfeld: Physikalische Grundlagen, Grundgesetze des Strömungsfeldes, Kirchhoffsche Knotenregel, Beispiele zum Strömungsmechanismus, Ohmscher Widerstand, Leistung und Leistungsdichte im Strömungsfeld</p> <p>Gleichstromschaltungen: Zweipole, Netzberechnung (Vereinfachung, Umwandlung, Überlagerung, Ersatzzweipole, Knotenanalyse), Messschaltungen</p> <p>Langsame Ausgleichsvorgänge in RC-Netzen: Einführung, RC-Netze, Leitungsstromdichte und Verschiebungsstromdichte</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Schriftliche Abschlussprüfung
Medienformen:	Tafel (wenige Overheadfolien)
Literatur:	<p>Einführende Werke:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. W. Ameling: Grundlagen der Elektrotechnik I, Vieweg Studienbücher Naturwissenschaft und Technik. 2. G. Bosse, et al.: Grundlagen der Elektrotechnik <ol style="list-style-type: none"> A. Bd. 1: Das elektrische Feld und der Gleichstrom B. Bd. 2: Das magnetische Feld und die elektromagnetische Induktion C. Bd. 3: Wechselstromlehre, Vierpol- und Leitungstheorie, VDI Verlag 3. Prechtl: Grundlagen der Elektrotechnik Bd. 1 und 2, Springer Verlag 4. R. Paul: Elektrotechnik 1: Felder und einfache Stromkreise 5. Elektrotechnik 2: Netzwerke, Springer-Verlag

	<p>6. H. Frohne: Einführung in die Elektrotechnik, Teubner Studienskripten</p> <p>A. Bd. 1: Grundlagen und Netzwerke</p> <p>B. Bd. 2.: Elektrische und magnetische Felder</p> <p>C. Bd. 3: Wechselstrom</p> <p>7. Pregla: Grundlagen der Elektrotechnik, Studentexte Elektrotechnik, Hüthig</p> <p>A. Bd. 1: Felder und Gleichstromnetzwerke</p> <p>B. Bd. 2: Induktion, Wechselströme, Energieumformung</p> <p>Weiterführende Werke:</p> <p>8. K. Küpfmüller, G. Kohn: Theoretische Elektrotechnik und Elektronik, Springer-Verlag</p> <p>Übungsbücher:</p> <p>9. R. Paul, S. Paul: Arbeitsbuch der Elektrotechnik 1 und 2, Springer-Verlag</p> <p>10. G. Wiesemann: Übungen in Grundlagen der Elektrotechnik I, II, III, IV; B.I. Hochschultaschenbücher</p> <p>11. G. Hagemann: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verlag</p> <p>12. W. Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure Klausurenrechnen, Vieweg Fachbücher der Technik</p>
--	---

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Grundlagen der Elektrotechnik II
ggf. Kürzel	GE II
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Grundlagen der Elektrotechnik II Übung zur Vorlesung Grundlagen der Elektrotechnik II
Semester:	4. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Ing. Heinz Dirks
Dozent(in):	Prof. Dr. Ing. Heinz Dirks
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht, fachspezifische Grundlagen
Lehrform / SWS:	Vorlesung 3 SWS, Übungen 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 45 Präsenzstunden, 45 Stunden Eigenstudium Übungen: 30 Präsenzstunden, 90 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	7 ECTS
Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> Vorkenntnisse aus dem Modul Grundlagen der Elektrotechnik I notwendig
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Rolle des Moduls im Studiengang</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung in die Elektrotechnik: Phänomene, Begriffe, Größen, Methoden, Materialien, Bauelemente, Komponenten, Systeme, Normen Vermittlung der unverzichtbaren Grundlagen für weiterführende Veranstaltungen <p>Lernziele</p> <ul style="list-style-type: none"> Verständnis der Begriffswelt der Elektrotechnik (Felder, Bauelemente und Netzwerke), der

	<p>grundlegenden elektrotechnischen Phänomene und Zusammenhänge</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse der Eigenschaften der wichtigsten elektrotechnischen Bauelemente, Komponenten und Systeme • Sicherer Umgang mit den elektrotechnischen Grundgesetzen • Anwendung mathematischer Methoden auf Fragestellungen der Elektrotechnik: Matrizenrechnung, komplexe Rechnung, Differenzial-, Integralrechnung, Differenzialgleichungen • Strukturierung und Bemessung einfacher elektrotechnischer Komponenten und Systeme nach gegebenen Anforderungen <p>Vermittlung von methodischem Wissen – Methodenkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden zur systematischen Analyse von elektrischen Netzwerken • Methoden zur Modellierung technischer Systeme • Methoden zur Analyse des frequenzabhängigen Verhaltens von elektrischen Netzwerken <p>Vermittlung von Transferkompetenz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übertragung der vermittelten Methoden zur Analyse und Synthese auf verwandte Problemstellungen
Inhalt:	<p>Das magnetische Feld: Flussdichte, Feldstärke, Permeabilität, Magnetisierung, Durchflutungsgesetz, Spule, Verhalten an Grenzflächen, magnetische Eigenschaften der Stoffe, magnetischer Kreis, Kräfte im Magnetfeld, Induktionsgesetz, Selbstinduktivität und Gegeninduktivität, magnetische Feldenergie, Dualität zwischen elektrischen und magnetischen Erscheinungen, Maxwellsche Gleichungen.</p> <p>Grundzüge der Wechselstromlehre: Phasoren, Wechselstromnetze, Zweipole, Zeigerdiagramme, Ortskurven, Kreisdiagramm, Resonatorschaltungen, Leistung im Wechselstromkreis, Messschaltungen und -geräte.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Schriftliche Abschlussprüfung
Medienformen:	Tafel (wenige Overheadfolien)
Literatur:	<p>Einführende Werke:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. W. Ameling: Grundlagen der Elektrotechnik I, Vieweg Studienbücher Naturwissenschaft und Technik. 2. G. Bosse, et al.: Grundlagen der Elektrotechnik <ol style="list-style-type: none"> A. Bd. 1: Das elektrische Feld und der Gleichstrom B. Bd. 2: Das magnetische Feld und die elektromagnetische Induktion C. Bd. 3: Wechselstromlehre, Vierpol- und Leitungstheorie, VDI Verlag 3. Prechtl: Grundlagen der Elektrotechnik Bd. 1 und 2, Springer Verlag 4. R. Paul: Elektrotechnik 1: Felder und einfache Stromkreise

	<p>5. Elektrotechnik 2: Netzwerke, Springer-Verlag</p> <p>6. H. Frohne: Einführung in die Elektrotechnik, Teubner Studienskripten</p> <p style="padding-left: 20px;">A. Bd. 1: Grundlagen und Netzwerke</p> <p style="padding-left: 20px;">B. Bd 2.: Elektrische und magnetische Felder</p> <p style="padding-left: 20px;">C. Bd. 3: Wechselstrom</p> <p>7. Pregla: Grundlagen der Elektrotechnik, Studentexte Elektrotechnik, Hüthig</p> <p style="padding-left: 20px;">A. Bd. 1: Felder und Gleichstromnetzwerke</p> <p style="padding-left: 20px;">B. Bd. 2: Induktion, Wechselströme, Energieumformung</p> <p>Weiterführende Werke:</p> <p>8. K. Küpfmüller, G. Kohn: Theoretische Elektrotechnik und Elektronik, Springer-Verlag</p> <p>Übungsbücher:</p> <p>9. R. Paul, S. Paul: Arbeitsbuch der Elektrotechnik 1 und 2, Springer-Verlag</p> <p>10. G. Wiesemann: Übungen in Grundlagen der Elektrotechnik I, II, III, IV; B.I. Hochschultaschenbücher</p> <p>11. G. Hagmann: Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verlag</p> <p>12. W. Weißgerber: Elektrotechnik für Ingenieure Klausurenrechnen, Vieweg Fachbücher der Technik</p>
--	--

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Grundpraktikum
ggf. Kürzel	GP
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Grundpraktikum Teil 1 Grundpraktikum Teil 2
Semester:	3. Semester/4. Semester
Modulverantwortliche(r):	Dipl.-Chem Kai Dolgner
Dozent(in):	Dipl.-Chem Kai Dolgner, Dipl.-Ing. Jürgen Noss, wissenschaftliche Mitarbeiter der Abteilungen
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht, fachspezifische Grundlagen
Lehrform / SWS:	Praktikum: 8 SWS
Arbeitsaufwand:	100 Präsenzstunden, 60 Stunden Vorbereitung im Eigenstudium, 200 Stunden Anfertigen der Versuchsprotokolle
Kreditpunkte:	12 ECTS
Voraussetzungen:	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen „Einführung in die Materialwissenschaft“ und „Mathematik für Materialwissenschaftler“
Lernziele / Kompetenzen:	Das Grundpraktikum soll die theoretisch abgehandelten Sachverhalte der Module „Einführung in die Materialwissenschaft“, „Materialwissenschaft“, „Informatik für Nebenfächler“ und Grundlagen der Elektrotechnik“

	<p>veranschaulichen und es sollen dem Studierenden eigene Erfahrungen und Fertigkeiten im Umgang mit einschlägigen Geräten, Anlagen und Messinstrumenten vermittelt werden.</p> <p>Die Versuche sind über eine große Bandbreite ingenieurwissenschaftlicher Tätigkeiten angelegt und vermitteln grundlegende Kenntnisse über die gewählte Spezialisierung hinaus, so dass der Studierende in die Lage versetzt wird, experimentelle Grundlagen auch benachbarter Gebiete zu verstehen.</p> <p>In einer begleitenden Veranstaltung erlernen die Studierenden, wie man technische Berichte für den Laien und eine richtige Einschätzung und Bewertung von experimentellen Ergebnissen erstellt.</p> <p>Die Durchführung der Experimente, die mündlichen Versuchsprüfungen sowie die Abgabe und Korrektur der technischen Berichte erfolgt in Gruppen je nach Experiment in Gruppen von 2-6 Studierenden. Die Studierenden lernen, 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.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p>Es werden die folgenden Versuche durchgeführt:</p> <p>M301 Gefüge und Eigenschaften M302 Phasenumwandlung M303 Spannung und Dehnung M304 Ausscheidungsvorgänge/Diffusion M401 Ultraschall M402 Oberflächenstrukturen M403 Schlagartige Belastung M404 Minoritätslebensdauer M405 Elektrischer Widerstand M406 Magnetismus M407 Röntgenfluoreszenz M408 Röntgenbeugung E301 Gleichgrößen E302 Wechselgrößen E303 Oszilloskop E304 Diodenkennlinien E402 Logische Grundsaltungen E403 Elektrisches Messen nichtelektrischer Größen I201 Schaltnetze I202 Flipflops, RAM, ROM I203 Zähler I204 Arithmetisch-Logische-Einheit, ALU I205 R(egister)-T(ransfer)-S(truktur) I206 Steuerwerk, Mikroprogrammierung</p>

Studien- Prüfungsleistungen:	Mündliche Versuchsprüfung, Versuchsaufbau und - durchführung, Protokolltestate
Medienformen:	Versuchsstände, Anleitungen
Literatur:	Versuchsanleitungen im Internet unter http://www.tf.uni-kiel.de/cma/ mit weiterführenden Literaturhinweisen.

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Praktikum Labortechnik
ggf. Kürzel	PL
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	2. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Franz Faupel, Prof. Dr. Helmut Föll, Prof. Dr. Eckhard Quandt, Prof. Dr. Wolfgang Jäger
Dozent(in):	Dr. Vladimir Zaporojtchenko, Dr. Wing Fong Chu, Dr. Jürgen Carstensen, Dr. Erdmann Spiecker und Laboringenieure
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht, fachspezifische Grundlagen
Lehrform / SWS:	Blockpraktikum 10 Tage /2 SWS in der vorlesungsfreien Zeit
Arbeitsaufwand:	60 Stunden Praktikum 15 Stunden Seminar 15 Stunden Nachbereitung
Kreditpunkte:	3 ECTS
Voraussetzungen:	Die grundlegenden Kenntnisse aus den Modulen „Einführung in die Materialwissenschaft“ und „Einführung in die Physik“ sollten vorhanden sein.
Lernziele / Kompetenzen:	<p>In einem speziellen Labortechnikpraktikum werden die Studierenden schon im zweiten Studienhalbjahr von erfahrenen wissenschaftlichen Mitarbeitern und Laboringenieuren mit dem gezielten Aufbau von Versuchsanordnungen, Grundlagen der Probenpräparation, kleinen Reparaturen, Einsatz von Mess- und Regeltechnik und Ergebnisdokumentation vertraut gemacht.</p> <p>Ziel ist es, den Studierenden in die Lage zu versetzen, selbstständig im Labor zu agieren, die Unfallschutzvorschriften zu beachten und sorgfältig mit den anvertrauten Geräten umzugehen.</p> <p>Die Studierenden sollen kleinere Reparaturen selbstständig durchführen können.</p> <p>Zudem sollen Sie lernen, Messergebnisse kritisch einzuschätzen und Schlüsse zur Änderung von Versuchsaufbauten zu ziehen, um im späteren Studium und Beruf häufig vorkommende Fehlerquellen erkennen und</p>

	vermeiden zu können.
Inhalt:	Schutzmaßnahmen, Verhalten bei einem Unfall, Messgeräte, allgemeiner Versuchsaufbau, Öfen, Schutzgasöfen, Kühlen, Temperaturmessung, Temperaturregelung, Ratenmessung, Einsatz von Mess- und Regelrechnern, Wiegen, Mikroskopieren, Pumpen und Pumpentechnik, Sachgerechtes Evakuieren und Trocknen, Ätzen, Schleifen und Polieren, Wartung und Instandsetzung, Löten, Kabel konfektionieren, Laborbuch, Technischer Bericht, Auswertung, Fehlerrechnung
Studien- Prüfungsleistungen:	veranstaltungsbegleitende Leistung
Medienformen:	Tafel, eigene Experimente
Literatur:	Skripte im Rahmen der Veranstaltung Walcher: Praktikum der Physik (Teubner-Verlag)

Fachspezifische Vertiefung

Pflichtmodule

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Werkstoffe
ggf. Kürzel	WS
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Metallische Werkstoffe Polymerwerkstoffe Keramische Werkstoffe
Semester:	5. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Franz Faupel
Dozent(in):	Prof. Dr. Franz Faupel, Prof. Dr. Volker Abetz, Prof. Dr. Eckhard Quandt
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht, fachspezifische Vertiefung
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 6 SWS
Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 90 Präsenzstunden, 90 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	6 ECTS
Voraussetzungen:	<p>Der erfolgreiche Abschluss der Module „Anorganische Chemie“, „Einführung in die Materialwissenschaft“, „Einführung in die Physik“, „Anorganische Chemie“, „Physikalische Chemie“ und „Mathematik für Materialwissenschaftler“ wird vorausgesetzt.</p> <p>Außerdem sollten die Inhalte der ersten beiden Semester des Moduls „Materialwissenschaft“ bekannt sein.</p> <p>Die vorherige Teilnahme an der „Einführung in die makromolekulare Chemie“ wird empfohlen, vor allem für Studierende, die keine Kenntnisse der makromolekularen Chemie aus der Schulzeit mitbringen.</p>
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Metalle:</p> <p>Vermittelt werden sollen atomarer Aufbau und Mikrostruktur metallischer Werkstoffe und die daraus resultierenden Eigenschaften sowie die Grundlagen der Metallverarbeitung. Der Schwerpunkt liegt auf mechanischen Eigenschaften.</p> <p>Polymerwerkstoffe:</p> <p>Zu Beginn der Vorlesung sollen den Studierenden grundlegende Unterschiede im Mischungsverhalten von niedermolekularen und hochmolekularen Systemen vermittelt werden, um ein Verständnis für die Schwierigkeiten bei der Herstellung von Polymerlegierungen zu erreichen.</p>

	<p>Blockcopolymeren werden als eine Möglichkeit dargestellt, unverträgliche Polymere mit einander zu kombinieren, bzw. solche miteinander zu kompatibilisieren.</p> <p>Anschließend werden mechanische Eigenschaften unterschiedlicher Polymere besprochen, wobei auch Polymermischungen und Komposite diskutiert werden, bei denen Synergien in den Eigenschaften erzielt werden.</p> <p>Kristallisation und glasige Erstarrung sind Eigenschaften bei Polymeren, welche sich in den temperaturabhängigen mechanischen Eigenschaften niederschlagen, aber auch kalorimetrisch erfasst werden können. An diesen Eigenschaften sollen Grundlagen der Wärmeflußkalorimetrie erlernt werden.</p> <p>Eine kurze Wiederholung der Kuhn'schen Irrflugstatistik und deren Bezug zur Entropie soll zum Verständnis der Kautschukelastizität als einer Entropieelastizität führen, welche die thermomechanischen Eigenschaften gedehnter Elastomere erklärt.</p> <p>Dynamisch-mechanische Meßverfahren sowie dielektrische Spektroskopie werden als Methoden vorgestellt, welche Einblicke in das mechanische bzw. dielektrische Relaxationsverhalten gestatten.</p> <p>In Kombination mit optischen Verfahren wie Doppelbrechung oder Dichroismus können diese Methoden auch Einblicke in molekulare Reorientierungsprozesse gestatten, welche wichtig sind zum Verständnis der dynamischen Eigenschaften von Polymeren.</p> <p>Im letzten Teil werden elektrisch leitfähige Polymere behandelt, wobei die Studierenden die Beziehungen zwischen chemischer Struktur und elektrischen Eigenschaften vermittelt bekommen sollen.</p> <p>Keramik:</p> <p>Es werden Kenntnisse des grundlegenden Verständnisses und der Anwendung struktureller und funktioneller Keramiken vermittelt.</p> <p>Übergreifend:</p> <p>Der Studierende soll grundsätzlich in die Lage versetzt werden, zu entscheiden, wann ein metallischer Werkstoff, ein Polymerwerkstoff oder ein keramischer Werkstoff die geforderten Eigenschaften besitzt, auch unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer (Recycling)</p>
--	--

	Aspekte.
Inhalt:	<p>Metalle:</p> <p>Chemische Bindung Kristallstrukturen Thermodynamik von Legierungen Phasendiagramme Mechanische Eigenschaften Thermisch aktivierte Prozesse Erstarrung und Festkörperumwandlung Härten von Legierungen Metallverarbeitung Korrosion Hochtemperaturoxidation</p> <p>Polymere</p> <p>Thermodynamik von Polymermischungen und Blockcopolymeren, Mechanische Eigenschaften von Thermoplasten, Thermosets und polymeren Kompositwerkstoffen, Kristallisation und Glasübergang, Kautschukelastizität, Dynamisch-mechanische und dielektrische Eigenschaften von Polymeren, Elektrisch leitfähige Polymere</p> <p>Keramik</p> <p>Besonders berücksichtigt werden die klassischen und modernen Methoden der Herstellung keramischer Werkstoffe in Form von Monolithen und Dünnschichten.</p> <p>Der Schwerpunkt liegt auf den strukturellen Eigenschaften, insbesondere dem Unterschied zu anderen Werkstoffen. Die funktionalen Anwendungen werden phänomenologisch besprochen.</p> <p>Übergreifend</p> <p>Werkstoffvergleich Wann eignet sich welcher Werkstoff? Materialverbunde Kostenbetrachtung Recycling</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Schriftliche Abschlussprüfung
Medienformen:	Powerpoint und Tafel
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. H. Böhm, Einführung in die Metallkunde, B. I. 1992. 2. E. Hornbogen und H. Warlimont, Einführung in die Metallkunde, Springer 1991.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. P. Haasen, Physical Metallurgy, Cambridge University Press, 1996 (German edition available). 4. R.E. Reed-Hill and R. Abbaschian, Physical Metallurgy Principles, PWS-Kent 1992. 5. G. Gottstein, Physikalische Grundlagen der Materialkunde, Springer 1998 (German). 6. R.E. Smallman and R.J. Bishop, Modern Physical Metallurgy of Materials Engineering, Butterworth/Heinemann/1999. 7. J.M. Cowie „Polymers: Chemistry & Physics of Modern Materials“ Intertext Books 8. M.P. Stevens „Polymer Chemistry – An Introduction“ Oxford Press 9. P.C. Hiemenz, Polymer Chemistry –The Basic Concepts, Marcel Dekker, New York and Basel 1984 (ISBN 082477082X) 10. H.-G. Elias, Polymere. Von Monomeren und Makromolekülen zu Werkstoffen, Hüthig & Wepf, Heidelberg 1996 (ISBN 3825281078) 11. J.M.G Cowie, Chemie und Physik der synthetischen Polymeren, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1997 (ISBN 3540670521) 12. G. Strobl, The Physics of Polymers, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1996 (ISBN 3540607684) 13. Kingery, W.D., Bowen, H.K., Uhlmann, D.R.: Introduction to Ceramics, Wiley-Interscience, New York 14. Moulson, A.J., Herbert, J. M.: Electroceramics (Materials, Properties, Applications); Chapman & Hall, London 15. Steele, B.C. H. (Hrsg.): Electronic Ceramics; Elsevier Applied Science, London Schaumburg 16. H. (Hrsg.): Keramik; B.G. Teubner, Stuttgart Hench, L.L., West, J.K.: 17. Principles of Electronic Ceramics; Wiley-Interscience, New York
--	---

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Analytische Methoden
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	Mikrostrukturanalytik von Materialien
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung Analytische Methoden Laborpraktikum Analytische Methoden Analytikseminar
Semester:	4. Semester + 5. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. W. Jäger
Dozent(in):	Prof. Dr. W. Jäger, Prof. Dr. F. Faupel,, Prof. Dr. Föll, N.N., Dr. E. Spiecker, Dipl.-Chem Kai Dolgner
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht, fachspezifische Vertiefung
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 2 SWS Praktikum: 4 SWS Seminar 1 SWS

Arbeitsaufwand:	30 Präsenzstunden in der Vorlesung, 30 Stunden Eigenstudium zur Vor- und Nachbereitung des Vorlesungsstoffes 40 Präsenzstunden zur Durchführung von Laborexperimenten 20 Stunden Eigenstudium zur Vorbereitung der Laborexperimente 100 Stunden Anfertigen der Versuchsprotokolle 45 Stunden Vorbereitung einer Präsentation 15 Präsenzstunden im Seminar
Kreditpunkte:	9 ECTS
Voraussetzungen:	Der erfolgreiche Abschluss der Module „Einführung in die Materialwissenschaft“, „Einführung in die Physik“, „Anorganische Chemie“, „Physikalische Chemie“ und „Mathematik für Materialwissenschaftler“ wird vorausgesetzt. Außerdem sollten die Inhalte der ersten beiden Semester des Moduls „Materialwissenschaft“ bekannt sein.
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sollen mit der theoretischen und praktischen Einführung in die wichtigsten Methoden moderner Materialanalytik und Oberflächencharakterisierung befähigt werden, in einem Industrie- oder Forschungslabor nach kurzer Einarbeitungszeit selbstständig mit modernsten Instrumenten arbeiten zu können.</p> <p>Die Studierenden sollen an modernsten Forschungsgeräten die verschiedenen analytischen Methoden kennen lernen und anwenden können.</p> <p>Sie lernen die Bedeutung der vorgestellten Methoden für die Forschung und Entwicklung von modernen Funktionsmaterialien und in der Nanotechnologie nicht nur theoretisch sondern auch in selbstständig durchgeführten Experimenten kennen.</p> <p>Durch gemeinsame Diskussion über Laborexperimente und deren Durchführung werden zudem Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit gestärkt.</p> <p>In einem Seminar sollen die Studierenden mit der Aufarbeitung und Präsentation unbekannter aktueller analytischer Themen aus Wissenschaft und Forschung und deren multimedial gestützter effektiver Präsentation in englischer Sprache sowohl ihre Fähigkeiten zu Präsentation neuer Erkenntnisse in einem kurzen Zeitrahmen als auch durch die Moderation einer Diskussion über diese Erkenntnisse ihre Präsentations- und Moderationsfähigkeiten in einer Fremdsprache stärken.</p> <p>Die Studierenden sollen mit den Techniken der strukturierten Literaturrecherche vertraut gemacht werden und diese selbstständig anwenden können.</p>

Inhalt:	<p>Übersicht über moderne Methoden zur Analyse von Oberflächen, Grenzflächen, Nanomaterialien, Schichten:</p> <p>A. Grundlagen der Wechselwirkung von Teilchen und Strahlung mit Materie</p> <p>B. Elektronenstrahl-Methoden: Rasterelektronenmikroskopie (SE, BS, EBIC, CL, EDX), Elektronenstrahlmikrosonde, Transmissions-Elektronenmikroskopie und hochauflösende Verfahren der Abbildung, Elektronenbeugung und der analytischen TEM (HRTEM, STEM, EELS, XEDS, CBED)</p> <p>C. Ionenstrahl-Methoden: Sekundärionen-Massenspektroskopie (SIMS), Rutherford-Ionenrückstreuung (RBS)</p> <p>D. Röntgenstrahl-Methoden: Beugungsmethoden, Topographie-Methoden, Absorptionsspektroskopie</p> <p>E. Elektronenspektroskopie-Methoden: Photoelektronen-Spektroskopie (XPS, UPS, ESCA), Auger-Elektronenspektroskopie</p> <p>F. Rastersonden-Methoden: Rastertunnelmikroskopie, Tunnelspektroskopie, Rasterkraftmikroskopie</p> <p>G. Durchführung von Laborexperimenten in AFM – Rasterkraftmikroskopie, DSC – Kalorimetrie, FT-IR Spektrometer, Impedanzspektroskopie, Konfokaler Mikroskopie, REM – Rasterelektronenmikroskopie, STA - Simultan-Thermoanalyse, TEM – Transmissionselektronenmikroskopie, Thermogravimetrie, UV/Vis/NIR-Spektrometrie, XEDS - Röntgenstrahl-Mikroanalytik im REM, XPS – Photoelektronenspektroskopie</p> <p>H. Seminar Aufarbeitung und Präsentation einer aktuellen analytischen Fragestellung der materialwissenschaftlichen Forschung auf Grundlage eigener Literaturrecherchen.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Zwischenklausur, Laborberichte und Seminarvortrag
Medienformen:	PowerPoint – Folien
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ausgewählte Kapitel aus folgenden Büchern: 2. E. Fuchs, H. Oppolzer, H. Rehme: Particle Beam Microanalysis - Fundamentals, Methods, Applications VCH 1990 3. A R Clarke, C N Eberhardt, Microscopy Techniques for

	<p>Materials Science, CRC Press 2002</p> <p>4. J. M. Walls (Ed.): Methods of Surface Analysis; Cambridge University Press 1989</p> <p>5. P. Goodhew, J. Humphreys, R. Beanland: Electron Microscopy and Analysis, Taylor and Francis 2001</p> <p>6. P. E. J. Flewitt, R. K. Wild: Physical methods for Materials Characterization, IoP Publishing 1994</p> <p>7. R. Brundle, C.A. Evans Jr., S. Wilson (Eds.): Encyclopedia of Materials Characterization; Butterworth-Heinemann 1992</p> <p>8. D.J. O'Connor, B. A. Sexton, , R. St.C. Smart (Eds.) Surface Analysis Methods in Materials Science, Springer 2003</p> <p>9. H. Bubern and H. Jenett (Eds.) Surface and Thin Film Analysis, WILEY-VCH 2002</p> <p>10. B. Bhushan, H. Fuchs, S. Osaka (Eds.), Applied Scanning Probe Methods, Springer Nanoscience and Technology 2004</p> <p>11. P. F. Fewster, X-ray scattering from semiconductors, Imperial College Press 2000</p> <p>12. A. Putnis: Introduction to Mineral Sciences, Ch.3,4; Cambridge University Press 1992</p>
--	--

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Materialwissenschaft II
ggf. Kürzel	MW II
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	5. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. W. Jäger
Dozent(in):	Prof. Dr. W. Jäger, Prof. Dr. Helmut Föll
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht, fachspezifische Vertiefung
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 5 SWS, Übung 1 SWS
Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 75 Präsenzstunden, 75 Stunden Eigenstudium Übung: 15 Präsenzstunden, 45 Stunden für die Ausarbeitung einer Präsentation
Kreditpunkte:	7 ECTS
Voraussetzungen:	Kenntnisse aus den Modulen „Einführung in die Materialwissenschaft“, „Einführung in die Physik“, „Mathematik für Materialwissenschaftler“, „Anorganische Chemie“ und „Physikalische Chemie“, „Materialwissenschaft I“
Lernziele / Kompetenzen:	Vermittlung von grundlegendem Faktenwissen zur Materialwissenschaft; insbesondere auch Zahlen, Möglichkeiten und Limitierungen. Vermittlung der Grundlagen zur Mikrostruktur von Materialien und Oberflächen sowie Förderung des Verständnisses für die Bedeutung von

	<p>Funktionsmaterialien für technische Anwendungen und in der Nanotechnologie Vermittlung von guten Grundkenntnissen der Halbleiterphysik und -technologie als Grundlage für spätere Tätigkeiten z. B. im Umfeld der Mikroelektronik, Solarik, Optoelektronik, MEMs oder Sensorik. Vorbereitung und Grundlagen für das praktische und experimentelle Arbeiten im Umfeld von Funktionsmaterialien.</p> <p>Beherrschung der Grundlagen der Materialwissenschaft in Bezug auf die Mikrostruktur von Materialien und Grenzflächen unter Einbeziehung der Herstellung, Eigenschaften, Charakterisierung und technischer Anwendung Erarbeitung von Kompetenz im Umgang mit Lernmodulen zum eigenständigen Erarbeiten von Grundlagenwissen und zur kritischen Nutzung des Internets.</p> <p>Eigenständige Erarbeitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes durch ausführliche Lernmodule im Internet (inklusive „Multiple Choice“ Tests mit On-Line-Auswertung).</p> <p>Förderung von Teamarbeit durch gemeinsame Übungsarbeiten, Aufbau von Vorträgen, Vortragspräsentationen und Diskussionen in der Gruppe.</p> <p>Erfahrung des Nutzens von Grundlagenwissen in der Umsetzung in den darauf bezogenen Praktika.</p> <p>Einbindung in die Berufsvorbereitung: relevante fachliche Kernkompetenz für die Industrie und für die Forschung,</p>
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Mikrostruktur von Funktionsmaterialien: • Herstellung, Eigenschaften, Charakterisierung, technische Anwendung • Metalle, Keramiken, Polymere, Halbleiter als Funktionsmaterialien • Schichten, Grenzflächen und Nanomaterialien • Grundlagen der Bauelementephysik • Einzelprozesstechnologie • Prozessintegration • Bedeutung an Beispielen aus den verschiedenen Technik-Bereichen: Halbleiterelektronik, Energietechnik, Speichertechnologie, Sensortechnik, Nanosystemtechnik, Optik, Biologie, molekulare Nanostrukturen
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Die Kenntnisse werden anhand einer mündlichen Prüfung bewertet. Die Übungen erfolgen in Form von Präsentationen zu den einzelnen Themenbereichen. Die Inhalte der Präsentationen werden in Abstimmung mit dem Betreuer in Arbeitsgruppen (Teams) erarbeitet.</p>
Medienformen:	<p>In Präsenzunterricht wird die Tafel benutzt; Bilder Figuren und</p>

	<p>andere Multimediateile werden durch Beamer (und CD für die Studierenden) realisiert. Präsentationen erfolgen durch PowerPoint und müssen durch schriftliche Ausarbeitungen ergänzt werden.</p>
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. J. F. Shackelford, Introduction to Materials Science for Engineers, 3th edition, Pearson Education International 2005 2. W. Gonzales-Vinas, H.L. Mancini, An Introduction to Materials Science, Princeton University Press 2004 3. J. W. Mayer, S.S. Lau, Electronic Materials Science, Macmillan Publ. Co.1990 4. K Stierstadt, Physik der Materie, VCH 1989 5. G. Fasching, Werkstoffe für die Elektrotechnik: Mikrophysik, Struktur, Eigenschaften, Springer 1994 6. H. G. Rubahn, Nanophysik und Nanotechnologie, Teubner 2002 7. Bergmann-Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 6 Festkörper, de Gruyter 1992 8. R. F. Pierret, "Semiconductor Device Fundamentals", Addison-Wesley 1996, 9. M. Reisch, Halbleiter-Bauelemente, Springer 2004 10. U. Hilleringmann, Silizium-Halbleitertechnologie, Teubner 2004

Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Einführung in die praktische Elektronenmikroskopie
ggf. Kürzel	PEM
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	4. Semester
Modulverantwortliche(r):	Dr. Erdmann Spiecker
Dozent(in):	Dr. Erdmann Spiecker
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtfach, fachspezifische Vertiefung
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 2 SWS, Übungen 1 SWS
Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 30 Präsenzstunden, 30 Stunden Eigenstudium Übungen: 15 Präsenzstunden, 45 Stunden Eigenstudium/Vortragsvorbereitung
Kreditpunkte:	4 ECTS
Voraussetzungen:	Materialwissenschaft: Struktur der Materie, Kristalle, Kristalldefekte Physik: Optik, Schwingungen und Wellen, Atomaufbau Mathematik: Elementarmathematik, Komplexe Zahlen
Lernziele / Kompetenzen:	Vermittlung von grundlegendem Faktenwissen zur Charakterisierung der Mikrostruktur von Materialien mittels Methoden der Transmissionselektronenmikroskopie (TEM) und der Möglichkeiten und Limitierungen bei der Anwendung der Methoden. Vermittlung der Mikrostruktur von Funktionsmaterialien inklusive Grenzflächen und Defekte sowie Förderung des Verständnisses ihrer Bedeutung für technische Anwendungen und in der Nanotechnologie. Vermittlung der praktischen Nutzung der Analysemethoden eines Transmissionselektronenmikroskopes (TEM) zur hochauflösenden Materialcharakterisierung als Grundlage und zur Vorbereitung für spätere praktische und experimentelle Tätigkeiten z. B. im Umfeld der Materialanalytik von Funktionsmaterialien. Ziele: Beherrschung der Grundlagen und grundlegender praktischer Verfahren der Elektronenmikroskopie mit Einbeziehung ihrer Anwendung zur Untersuchung von materialwissenschaftlichen Fragestellungen an einem Transmissionselektronenmikroskop (TEM) und der Präparation elektronenmikroskopischer Proben. Erarbeitung von Kompetenz im Umgang mit Lernmodulen zum eigenständigen Erarbeiten von Grundlagenwissen und zur kritischen Nutzung des Internets. Eigenständige Erarbeitung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes durch ausführliche Lernmodule in der aktuellen Literatur. Förderung von Teamarbeit durch gemeinsame Übungsarbeiten, Aufbau von Vorträgen, Vortragspräsentationen und Diskussionen in der Gruppe. Erfahrung des Nutzens von Grundlagenwissen bei der

	Umsetzung in der praktischen Nutzung am TEM. Einbindung in die Berufsvorbereitung: relevante fachliche Kernkompetenz für die Industrie und für die Forschung
Inhalt:	<p>Grundlagen der Elektronenmikroskopie in Bezug auf</p> <p>A. Theorie:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erzeugung schneller Elektronen 2. Teilchen- und Wellenoptik, Elektronenlinsen 3. Aufbau und Grundprinzip verschiedener Elektronenmikroskope (SEM, TEM,.....) 4. Wechselwirkung schneller Elektronen mit Materie 5. elastische und inelastische Streuprozesse 6. Kontrastmechanismen in elektronenmikroskopischen Abbildungen 7. Charakterisierung von Materialien mittels Elektronenmikroskopie <p>B. Praxis:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundkenntnisse der Bedienung eines Transmissionselektronenmikroskops (TEM) 2. Präparation von TEM-Proben 3. Aufnahme und Interpretation von Beugungsbildern kristalliner und amorpher Materialien 4. Elektronenmikroskopische Abbildungsmodi 5. Beugungskontrastphänomene in perfekten Kristallen (Dicken- und Biegekonturen) 6. Beugungskontrast und Charakterisierung von Kristalldefekten (Versetzungen, Stapelfehler,.....)
Studien- Prüfungsleistungen:	Vorträge mit schriftlicher Ausarbeitung Mündliche Prüfung
Medienformen:	PowerPoint -Präsentation, Praktisches Arbeiten im Labor
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. E. Fuchs, H. Oppolzer, H. Rehme: Particle Beam Microanalysis - Fundamentals, Methods and Applications; VCH 1990 2. P.J. Goodhew, J. Humphreys, R. Beanland: Electron Microscopy and Analysis; Taylor & Francis 2001 (3rd edition) 3. D.B. Williams, C.B. Carter: Transmission Electron Microscopy - A Textbook for Materials Science, Plenum Press, New York 1996

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Einführung in die Makromolekulare Chemie
ggf. Kürzel	EMC
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung, Übung
Semester:	4. Semester
Modulverantwortliche(r):	Volker Abetz
Dozent(in):	Volker Abetz
Sprache:	Englisch

Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht, Fachspezifische Vertiefung
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 2 SWS, Übungen: 1 SWS
Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 30 Präsenzstunden, 30 Stunden Eigenstudium Übung: 15 Präsenzstunden, 45 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	4 ECTS
Voraussetzungen:	Die Module „Anorganische Chemie“ u. „Physikalische Chemie“ müssen erfolgreich abgeschlossen sein. Eine Wiederholung von schulischen Grundkenntnissen in der Organischen Chemie ist empfehlenswert, z. B. Harold Hart „Organische Chemie - Ein kurzes Lehrbuch“, Wiley-VCH GmbH, Weinheim
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Ziel der Vorlesung ist den Studenten wesentliche Unterschiede in den Eigenschaften und der Chemie von niedermolekularen und hochmolekularen Stoffen sowie synthetischen Makromolekülen zu vermitteln.</p> <p>Sie sollen Grundlagen der statistischen Behandlung von Kettenkonformationen erlernen (Kuhn'sche Irrflugstatistik, Fadenendenabstand, Trägheitsradius), um damit wesentliche Parameter für die Charakterisierung von Makromolekülen bzw. Polymeren zu kennen.</p> <p>Die Charakterisierung von Polymeren in Lösung wird die Anwendung solcher Strukturparameter anhand unterschiedlicher Verfahren (Osmose, Lichtstreuung, Größenausschlusschromatographie) verdeutlichen.</p> <p>Die Klassifizierung von Polymeren gemäß ihrer Eigenschaften bzw. gemäß ihrer Synthese wird den Studenten erste Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von Polymeren vermitteln.</p> <p>Anschließend werden die Studenten mit den Grundlagen unterschiedlicher Polymerisationsverfahren vertraut gemacht, wobei sie die wesentlichen Unterschiede zwischen Verfahren kennen lernen sollen, die polydisperse bzw. engverteilte Polymere liefern. Neben den klassischen Polymerisationsverfahren werden auch neuere Entwicklungen vorgestellt.</p>
Inhalt:	Grundbegriffe der makromolekularen Chemie, Kettenkonformation, Charakterisierung von Polymeren in Lösung, Stufenreaktionen und Kettenreaktionen, Polykondensation, Radikalische Polymerisation, Ionische Polymerisation, Koordinative Polymerisation, Polymeranaloge Reaktionen
Studien- Prüfungsleistungen:	Abgabe von Übungen und Abschlussklausur
Medienformen:	Powerpoint, Tafel
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. J.M.G Cowie, Chemie und Physik der synthetischen Polymeren, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1997 (ISBN 3540670521) 2. M.P. Stevens, „Polymer Chemistry – An Introduction“

	<p>Oxford University Press 1999 (ISBN 0195124448)</p> <p>3. P.C. Hiemenz, Polymer Chemistry –The Basic Concepts</p> <p>4. Marcel Dekker, New York and Basel 1984 (ISBN 082477082X)</p> <p>5. H.-G. Elias, Polymere. Von Monomeren und Makromolekülen zu Werkstoffen, Hüthig & Wepf, Heidelberg 1996 (ISBN 3825281078)</p>
--	---

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Einführung in die Vakuumtechnik
ggf. Kürzel	VAKTECH
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Einführung in die Vakuumtechnik Vakuumtechnisches Praktikum
Semester:	3. Semester
Modulverantwortliche(r):	
Dozent(in):	Vladimir Zaporojtchenko
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtfach, fachspezifische Vertiefung
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 2 SWS, Praktikum (2 Wochen Blockkurs)
Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 30 Präsenzstunden, 30 Stunden Eigenstudium Praktikum: 30 Präsenzstunden, 15 Stunden Nachbereitung
Kreditpunkte:	3,5 ECTS
Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Physik, Eigenschaften wie elektrische Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Bindungen, Grundkenntnisse Mathematik,
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Verstehen und Anwenden der Lehrinhalte.</p> <p>Ziel des Moduls ist, den Studierenden Einblick in Grundlagen der Vakuumtechnik zu vermitteln. Im Vordergrund steht die Vermittlung von Konzepten, der Aufbau der Vakuumanlagen und deren Anwendungen.</p> <p>Das Modul soll eine Übersicht über die physikalisch - chemischen Prozesse an diversen Oberflächen im Vakuum vermitteln.</p> <p>Methodische Umsetzung durch: kleinere Anwendungsbeispiele als Ausgangspunkt für ein Thema, Selbststudienphasen (kleine Referate) als ein Teil der Übungen, Konkretisieren von theoretischen Konzepten an praktischen Anwendungen in der Industrie, Praktikumversuche mit hohem Aktivitätsanteil der Studierenden.</p> <p>Es sollen folgende Kompetenzen erworben werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die wichtigsten physikalischen und chemischen Prozesse auf der Modellebene zu deuten, • die Fach- und Formelsprache der Vakuumtechnik anzuwenden

	<ul style="list-style-type: none"> • und einfache Berechnungen für Gasstromquellen und Sauggeschwindigkeit bei der Entwicklung von Vakuumanlagen durchzuführen. <p>Es sollen Kenntnisse der Labor- und Sicherheitsbestimmungen erworben und die Beherrschung elementarer Laborfertigkeiten erreicht werden. Die Studierenden sollen Erfahrungen im selbstständigen Arbeiten mit Vakuumgeräten und Apparaturen erwerben.</p> <p>In einem zweiwöchigen Praktikum werden die Studierenden zur Verdeutlichung der Beschreibung gewisser Messmethoden die Projektierung der Anlagen, mit denen bestimmte Experimente oder technologische Prozesse durchgeführt werden, vornehmen.</p>
Inhalt:	Anwendung der Ultrahochvakuumtechnik, molekulare Strömung, Adsorption, Permeation, Desorption, Vakuumerzeugung, Ultrahochvakuummessmethoden, Partialdruckmessung und Desorptionsspektrometrie, Vakuumanlagen - konstruktive Überlegungen, Materialtechnologie.
Studien- Prüfungsleistungen:	schriftl. Prüfung
Medienformen:	Beamer, Tafel
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Trendelenburg: Ultrahochvakuum, 2. H. Hunger: Werkstoffanalytische Verfahren, 3. J.O`Hanlon: A User`s Guide to Vacuum Technology.

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Computergestützte Mathematik
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	4. Semester
Modulverantwortliche(r):	Dr. Jürgen Carstensen
Dozent(in):	Dr. Jürgen Carstensen
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtfach, fachspezifische Vertiefung
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS, Übungen 1 SWS
Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 30 Präsenzstunden, 30 Stunden Eigenstudium Übungen: 15 Präsenzstunden, 45 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	4 ECTS
Voraussetzungen:	Die Module „Mathematik für Materialwissenschaftler“ und „Einführung in die Physik“ sollten erfolgreich absolviert sein.
Lernziele / Kompetenzen:	Verstehen und Anwenden der Lehrinhalte Lösen von Differentialgleichungen ist DAS Handwerkszeug zur mathematischen Beschreibung unterschiedlichster festkörperphysikalischer Vorgänge.

	<p>Es lassen sich jedoch nur relativ wenige Klassen von Differentialgleichungen analytisch lösen.</p> <p>Die Klassifizierung von Differentialgleichungen und das Erlernen von analytischer Methoden zum Lösen bestimmter Differentialgleichungstypen sind somit ein wesentliches Lernziel.</p> <p>Ein zweiter Schwerpunkt sind das Erlernen numerische Verfahren zum Lösen von Differentialgleichungen.</p> <p>Die Studenten sollen in kleinen Gruppen eigenständig die Lösungen für einfache physikalische Fragestellungen berechnen und dadurch das theoretische Wissen festigen und vertiefen.</p> <p>Der systematische Weg zur Lösung, d.h.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formulierung der Differentialgleichung und der Randbedingungen, • Wahl des geeigneten Lösungsalgorithmus, • Implementation in das Computer Algebra System MATHCAD, • Sinnvolle Darstellung der Ergebnisse, • Diskussion des physikalischen Systems anhand von gezielten Parametervariationen, <p>wird die Studenten in die Lage versetzen, eigene Probleme lösen zu können, bzw. die mathematischen Ergebnisse in anderen Vorlesungen nachvollziehen zu können.</p>
Inhalt:	<p>Einführung in gewöhnliche Differentialgleichungen (DGL) (Klassifikation, analytische Lösungsverfahren, Systeme linearer DGL),</p> <p>Numerische Verfahren zur Lösung von DGL (Euler Algorithmus, Runge-Kutta Algorithmus),</p> <p>Spezielle Lösungsverfahren (Fourier Transformation, Laplace Transformation),</p> <p>Einführung in partielle DGL (Analytische und numerische Lösungsansätze)</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Übungen am Computer, schriftliche Prüfung
Medienformen:	PowerPoint -Präsentation, praktische Übung am Computer
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. G. James, Modern Engineering Mathematics (Pearson, 2001) 2. G. James, Advanced Modern Engineering Mathematics (Pearson, 1999) 3. Croft, Engineering Mathematics (Pearson, 2001) 4. H. Benker, Practical Use of Mathcad (Springer 1999)

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Quantenmechanische Aspekte in der Materialwissenschaft
ggf. Kürzel	QUAM
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	5. Semester
Modulverantwortliche(r):	Dr. Jürgen Carstensen
Dozent(in):	Dr. Jürgen Carstensen
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht, fachspezifische Vertiefung
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS, Übungen 1 SWS
Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 30 Präsenzstunden, 30 Stunden Eigenstudium Übungen: 15 Präsenzstunden, 45 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	4 ECTS
Voraussetzungen:	Die Module „Mathematik für Materialwissenschaftler“ und „Einführung in die Physik“ sollten erfolgreich absolviert sein. Außerdem sollten die Inhalte der ersten beiden Semester des Moduls „Materialwissenschaft“ bekannt sein.
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Verstehen und Anwenden der Lehrinhalte</p> <p>Das mathematische Grundgerüst der Quantenmechanik ist die lineare Algebra, die den Studenten aus der Mathematik bekannt ist, in ihrer Anwendung auf Funktionen aber zunächst kompliziert erscheint. Es werden die Analogien zwischen den bekannten (3D)-Vektoren und Funktionen als Vektoren in Bezug auf Begriffe wie Skalarprodukt, Projektion, Eigenwerte und Eigenvektoren herausgearbeitet. Hierdurch wird der Zugang zu Begriffen wie Operatoren und Zustandsfunktion deutlich vereinfacht und mit geometrischen Analogien, die den Studenten geläufiger sind, verknüpft.</p> <p>Die Quantenmechanik selbst wird in Form von Axiomen eingeführt, deren physikalische Bedeutung ausführlich diskutiert wird. Hier steht die quantenmechanische Beschreibung von Messungen im Mittelpunkt. Die Diskussion von Fragestellungen wie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wie werden quantenmechanische Messwerte berechnet? • Welche Eigenschaften kann man (sinnvoll) nacheinander messen? • Was sind die Quantenzahlen eines Systems? <p>führen zu einem tieferen Verständnis der quantenmechanischer Phänomene wie der Unschärferelation.</p> <p>Die erworbenen mathematischen und quantenmechanischen Kompetenzen werden vertieft und gefestigt durch Berechnung und Diskussion festkörperphysikalischer Fragestellungen.</p>

Inhalt:	<p>An festkörperphysikalischen Fragestellungen werden die generellen Aspekte der Quantenmechanik eingeführt.</p> <p>Quantenmechanisches „Denken“ wird geschult mit dem Fokus auf die Berechnung verschiedener physikalischer Probleme.</p> <p>Das mathematische Konzept der quantenmechanischen Begriffe wie linearer hermitescher Operator, Schrödinger Gleichung, Heisenberg-Unschärferelation, Fermionen, Bosonen, Tunneleffekt und vor allem Elektronen im Festkörper werden besprochen und sollen in den Übungen zu einer persönlichen praktischen Erfahrung mit der Quantenmechanik führen.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Übungsaufgaben und mündliche Prüfung über den Vorlesungsstoff.
Medienformen:	PowerPoint -Präsentation
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cl. Cohen-Tannoudji, Bernard Diu, Frank Laloe, Quantum Mechanics (Volume I), John Wiley & Sons, Paris, 1977 2. Ashcroft/Mermin, Solid State Physics, Saunders College Publishing 3. Skript in englischer Sprache

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Materialpräparation
ggf. Kürzel	MATPRÄP
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	3. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Franz Faupel, Prof. Dr. Helmut Föll, Prof. Dr. Eckhard Quandt
Dozent(in):	Dr. Vladimir Zaporozhchenko, Dr. Wing Fong Chu, Dr. Jürgen Carstensen
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht, fachspezifische Grundlagen
Lehrform / SWS:	Praktikum: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	30 Präsenzstunden, 30 Stunden Vorbereitung, 45 Stunden Anfertigen der Versuchsprotokolle
Kreditpunkte:	3,5 ECTS
Voraussetzungen:	Erfolgreicher Abschluss der Module „Einführung in die Materialwissenschaft“ und „Labortechnik“ sowie Kenntnisse, wie sie in den Modulen „Einführung in die Physik“ und „Anorganische Chemie“ vermittelt werden.
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Die Studierenden sollten die Grundlagen der Materialpräparation vermittelt bekommen und entsprechende Versuche selbstständig durchführen und modifizieren können.</p> <p>Die Studierenden sollen lernen, in einer Gruppe arbeitsteilig</p>

	<p>verschiedene Materialien zu präparieren.</p> <p>Die Studierenden erfahren durch Erfolgs- bzw. Misserfolgserlebnisse die Bedeutung von korrekter Versuchsdurchführung und Protokollierung in einem wissenschaftlichen Team</p>
Inhalt:	<p>Das Modul besteht aus 9 Versuchen, die in kleinen Gruppen unter Anleitung selbstständig durchgeführt werden. Vor dem Versuch wird in einem vorbereitenden Gespräch mit dem Betreuer oder der Betreuerin geklärt, ob die vorbereitenden Unterlagen durchgearbeitet und verstanden worden sind.</p> <p>Zu jedem Versuch ist ein Protokoll auszuarbeiten, das geprüft, besprochen, und ggf. nachgearbeitet wird.</p> <p>Die Versuche umfassen im Einzelnen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sol-Gel-Verfahren • Aufdampfverfahren • Spin-Coating • Sputtern • CvD • Ätzen von Halbleitern • Solution Casting • Festphasenreaktion • Copräzipitation
Studien- Prüfungsleistungen:	Versuchsaufbau und -durchführung, Protokolltestate
Medienformen:	Overhead- und PowerPoint-Präsentation, Versuchsstände, Anleitungen
Literatur:	Herunterladbare Versuchsanleitungen mit weiterführenden Literaturhinweisen

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Elektrochemische und Chemische Aspekte der Materie
ggf. Kürzel	ECHEMA
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	4. Semester
Modulverantwortliche(r):	Dr. Wing Fong Chu
Dozent(in):	Dr. Wing Fong Chu
Sprache:	Englisch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht, fachspezifische Vertiefung
Lehrform / SWS:	Seminar: 3 SWS
Arbeitsaufwand:	Seminar: 45 Präsenzstunden, 45 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	3 ECTS
Voraussetzungen:	Dieses Modul baut auf den Inhalten der Module

	„Anorganische Chemie“ und „Physikalische Chemie“ auf.
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Vermittlung von Faktenwissen:</p> <p>Aufbauend auf die Grundkenntnisse über chemische Bindungen wird das Konzept Moleküle, chemische Verbindungen und schließlich Materialien erläutert.</p> <p>Die funktionalen Eigenschaften, insbesondere die elektrischen Eigenschaften und deren Untersuchungsmethoden werden diskutiert. Somit ist der Übergang von Chemie zur Elektrochemie und zu elektrochemische Untersuchungen geschaffen.</p> <p>Das aus den anderen Modulen erworbene Wissen, wie z. B. aus „Werkstoffe“, „Anorganische Chemie“ usw. werden hier im Zusammenhang verständlich gemacht.</p> <p>Vermittlung von methodischem Wissen:</p> <p>Es soll verdeutlicht werden, dass es beim Lernen sehr wichtig ist die Zusammenhänge zu erkennen und zu verstehen.</p> <p>Wenn ein Material eine bestimmte Eigenschaft besitzt, soll hinterfragt werden, wie diese Eigenschaft zustande gekommen ist und welche Anwendung dieses Material hat.</p> <p>Im Allgemeinen soll auch die Lernmethode verbessert werden, in dem man lernt, bei einem komplexen Sachverhalt den „roten Faden“ zu finden.</p> <p>Schlüsselqualifikationen:</p> <p>In der Übungsstunde soll die Teamarbeit verstärkt werden. Übungsaufgaben werden gemeinsam diskutiert. Strategien, wie man an die Lösung einer Aufgabe herangeht, werden gemeinsam entwickelt.</p> <p>Eine systematische und wissenschaftliche Denkweise soll trainiert werden. Vor allem soll man lernen, wie man das Gelernte den anderen erklären kann.</p>
Inhalt:	<p>Contents:</p> <p>1. Chemical bonds Some general aspects of bond formation, Ionic bond; Covalent bond; Polar bond; Electronegativity; Coordinate bond; Hydrogen bond; Multiple bond; Metallic bond; van der Waals bond; Bond strength.</p> <p>2. Organic compounds Kekulé Theory of structure; Classification; Polymerization; Atomic and molecular orbitals; Orbital hybridization; LCAO</p>

	<p>3. Solids Covalent structures; Metals; van der Waals forces; Metallic crystals; Ionic crystals;</p> <p>4. Thermochemistry First law of thermodynamics; Enthalpies of transition; Enthalpies of reactions, combustion, formation; Kirchhoff's law</p> <p>5. Reactions at equilibrium Mass action law; Homogeneous and heterogeneous equilibria; Le Chatelier's principle; Equilibria between phases; Gibbs energy changes in Van't Hoff isotherm; Gibbs energy of formation; Standard states</p> <p>6. Ions in solution Electricity; Electrolytic dissociation; Colligative properties; Conductivity of ions; Arrhenius electrolytic theory; Transport number; Application of conductivity measurements</p> <p>7. Electrolytes Weak electrolytes; Acids and bases; pH; Hydrolysis of salts; Titration</p> <p>8. Ionic equilibria Solubility; Common-ion effect; Activities and standard states; Strong electrolytes; Debye-Hückel theory of ions in solution;</p> <p>9. Electrodes and electrode reactions Electric double layers; Chemical energy and electrical energy; Electromotive force; Definition of potentials;</p> <p>10. Corrosion system Electrochemical nature of corrosion,. Investigation of corrosion system by measurement of current-voltage characteristics of a galvanic cell.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Schriftliche Prüfung
Medienformen:	Overhead Projektor / PowerPoint-Präsentation
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. P.W. Atkins, The Elements of Physical Chemistry 2. J.C. Anderson, K.D. Leaver, R.D. Rawlings and J.M. Alexander, Materials Science 3. Walter J. Moore, Physikalische Chemie 4. Gerd Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie 5. Gustav Kortüm, Lehrbuch der Elektrochemie

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Modellierung technischer Systeme
ggf. Kürzel	MtS
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	5. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Brocks
Dozent(in):	Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Brocks
Sprache:	deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht, fachspezifische Vertiefung
Lehrform / SWS:	Vorlesung 3 SWS, Übungen 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 45 Präsenzstunden 45 Stunden Eigenstudium Übung: 30 Präsenzstunden 90 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	7 ECTS
Voraussetzungen:	Erfolgreicher Abschluss der Module „Mathematik für Materialwissenschaftler“ und „Einführung in die Physik“
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Den Studierenden sollen die Grundgedanken der mathematischen Modellbildung in Physik und Technik am Beispiel der Bearbeitung von Problemen der Dynamik fester Körper vermittelt werden.</p> <p>Dabei wird einem realen Prozess, z. B. einem physikalischen Ereignis, ein mathematisches Modell wie z. B. ein Anfangs-Randwert-Problem, Variationsungleichungen usw., zugeordnet.</p> <p>Generelles Ziel ist die Vermittlung der wesentlichen Merkmale von Modellierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modelle erfassen im Allgemeinen nicht alle Attribute des durch sie repräsentierten Originals, sondern nur solche, die den jeweiligen Modellerschaffern und/oder Modellbenutzern relevant erscheinen. • Zu wissen, dass nicht alle Originalattribute von dem zugehörigen Modell erfasst werden, setzt die Kenntnis aller Attribute sowohl des Originals als auch des Modells voraus. • Modelle sind nicht nur Modelle von etwas, dem Objekt, sie sind auch Modelle für jemanden, das Subjekt. Sie erfüllen dabei ihre Funktionen in der Zeit, und sie sind schließlich Modelle zu einem bestimmten Zweck. <p>Im Besonderen sollen grundlegende Kenntnisse über die Konzepte und Begriffe der Statik, Dynamik und Festigkeitslehre erworben werden. Dabei steht die Darstellung dieser Konzepte und ihrer Anwendungen im Vordergrund und nicht deren theoretische Ausarbeitung und mathematische Herleitung.</p>

	<p>Die Studierenden sollen befähigt werden,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Bewegungsgleichungen von Systemen starrer Körper und Feder-Masse-Systemen aufzustellen, • die Beanspruchungsgrößen von Strukturen und Bauteilen zu ermitteln, • die Verformung fester Körper unter dem Einfluss von Kräften zu berechnen.
Inhalt:	<p>Es werden die Modellbildungen der Dynamik fester Körper behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kinematik von Massenpunkten und starren Körpern, • Kräfte und Momente, • Bewegungsgleichungen (Impuls- und Drallsatz), • Bilanzgleichungen (Arbeits- und Energiesatz), • Prinzipien der Mechanik (D'ALEMBERT'sches Prinzip, Prinzip der virtuellen Arbeiten), • Spannungen und Verzerrungen, • Stoffgesetze und rheologische Modelle. <p>Als Anwendungsbeispiele werden vorwiegend ebene Probleme behandelt,</p> <ul style="list-style-type: none"> • statische Gleichgewichtslagen und Schnittkräfte in Stabsystemen, • Roll- und Gleitbewegungen starrer Körper, • Schwingungen eines Pendels und einfacher Feder-Masse-Systeme.
Studien- Prüfungsleistungen:	Klausur
Medienformen:	Tafel, Overhead-Projektor
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Budó, A.: Theoretische Mechanik, Hochschulbücher für Physik Bd. 25, Deutscher Verlag der Wissenschaften, Berlin 2. Gross, D., Hauger, W., Schnell, W.: Technische Mechanik, 4 Bände, Springer-Verlag 3. Gummert, P., Reckling, K.-A.: Mechanik, Friedr. Vieweg & Sohn 4. Hahn, G.: Technische Mechanik fester Körper, Hanser Verlag 5. Vorlesungsmanuskript

Übergreifende Inhalte/ Nichttechnische Fächer

Pflichtmodule

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Informatik für Nebenfächler
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	1. Semester
Modulverantwortliche(r):	Dr. Erich Valkema
Dozent(in):	Dr. Erich Valkema
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht, übergreifende Inhalte/nichttechnische Fächer
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 4 SWS, Übung: 2 SWS Zum Einüben der im Modul vorgestellten Techniken wird eine betreute Rechnerbenutzung angeboten.
Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 60 Präsenzstunden, 60 Stunden Eigenstudium Übungen: 30 Präsenzstunden, 90 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	8 ECTS
Voraussetzungen:	keine Voraussetzungen nötig, die über das Abiturwissen in Mathematik hinausgehen, Grundkenntnisse aus der Schulinformatik sowie die Beherrschung einer Programmiersprache sind aber hilfreich
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Ein wesentliches Ziel dieses Moduls ist es, Basisalgorithmen (Sortier-, Such- und Graphalgorithmen) und die damit verbundenen Datenstrukturen hinsichtlich ihrer Komplexität und Funktionalität zu verstehen und ihre Verwendbarkeit in unterschiedlichen Problemfeldern beurteilen zu können.</p> <p>Erfolgreiche Absolventen dieses Moduls kennen nicht nur wichtige Algorithmen (Faktenwissen) und algorithmische Techniken wie z. B. divide-and-conquer Methoden (Methodenwissen), sondern können diese auch gezielt modifizieren und in einer imperativen Programmiersprache implementieren.</p> <p>Darüber hinaus haben sie auch die Grenzen algorithmischer Verfahren kennen gelernt.</p> <p>In Gruppenübungen und Hausaufgaben werden Entwurf und Analyse von Algorithmen an ausgewählten Beispielen eingeübt und damit die Transferkompetenz vermittelt.</p> <p>In diesen Übungsgruppen werden auch Schlüsselqualifikationen, wie z. B. Kooperations- und Teamfähigkeit, Strategien des Wissenserwerbs sowie kreatives</p>

	Problemlösen an Beispielen zur Entwicklung effizienter Algorithmen geübt.
Inhalt:	<p>Themen der Vorlesung sind:</p> <p>Einführung in den Algorithmenbegriff, Methoden bei der Entwicklung von Algorithmen, Kodierung von Algorithmen in imperative Programmiersprachen (C), Effizienzbetrachtungen.</p> <p>Demonstriert wird das Vorgehen an vielen Beispielen, u. a. aus dem Bereich der Sortier- und Graphalgorithmen.</p> <p>Parallel zu diesem Vorgehen werden die Syntax und die Semantik von C vorgestellt und insbesondere gezeigt, wie in C Datenstrukturen, die für eine effiziente Behandlung der vorgestellten Probleme geeignet sind, aufgebaut werden können.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	<p>Studienbegleitend sind</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übungsaufgaben zu lösen und die Lösungen zu präsentieren • Algorithmen zu implementieren <p>Modulprüfung: Klausur über die Inhalte des Moduls.</p>
Medienformen:	Tafel, Rechner
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cormen Th.H., Leiserson, Ch.E. Rivest R.L.: Algorithms; The MIT Press, Cambridge, Mass. 2. Sedgewick R.: Algorithms in C; Addison-Wesley, Reading, Mass. 3. Weiss M.A.: Data Structures and Algorithm Analysis in C; Addison Wesley Longman, Menlo Park Cal. 4. Ottmann T., Widmayer P.: Algorithmen und Datenstrukturen; Spektrum Akad. Verlag, Heidelberg, D.

Wahlpflichtmodule

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Buchführung und Abschluss
ggf. Kürzel	
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	3. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Achim Walter
Dozent(in):	Dipl.-Kffr. Anke Rasmus
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	
Lehrform / SWS:	Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Übungen: 30 Präsenzstunden, 120 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	3 ECTS
Voraussetzungen:	keine, Kenntnisse aus dem Modul „Kosten- und Leistungsrechnung“ sind aber hilfreich, deshalb sollten die Module zusammen belegt werden.
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Der Studierende soll die Grundlagen der Buchführung und des Abschlusses verstehen lernen.</p> <p>Er soll in der Lage versetzt werden, den für einen Nichtkaufmann schwer verständlichen Jahresabschluss zu erfassen und nachzuvollziehen.</p> <p>Durch Kenntnis der speziellen Begrifflichkeiten der Buchhaltung, wird der spätere Ingenieur in die Lage versetzt, mit der Buchhaltung sachgerecht über innerbetriebliche Abläufe zu kommunizieren und sein Verständnis für betriebswirtschaftliche Vorgaben gesteigert.</p>
Inhalt:	<p>I. System und Technik der Buchhaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Begriffliche und rechtliche Grundlagen B. Kontenarten und die Auflösung der Bilanz in Bestandskonten C. Das Eigenkapitalkonto und seine Unterkonten <p>II. Verbuchung laufender Geschäftsvorfälle</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Warenverkehr und Umsatzsteuerverrechnung B. Preisnachlässe, Rücksendungen und Privatentnahmen C. Verbuchung des Zahlungsverkehrs D. Verbuchung des Personalaufwands E. Grundlagen der Leistungserstellung in Industriebetrieben F. Verbuchung von Bestandsveränderungen <p>III. Vorbereitende Abschlussbuchungen und Abschluss</p>

	<p>A. Abschreibungen auf Anlagen B. Abschreibungen auf Forderungen C. Zuschreibungen D. Rechnungsabgrenzungsposten E. Rückstellungen F. Hauptabschlussübersicht und Entwicklung des Jahresabschlusses G. Erfolgsverbuchung bei ausgewählten Rechtsformen H. Kontenrahmen und Kontenplan</p> <p>IV. Der handelsrechtliche Jahresabschluss</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur (90 min.)
Medienformen:	Tafel, Folienvortrag
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Döring/Buchholz „Buchhaltung und Jahresabschluss“, 2. Auflage, Berlin, 2005. 2. Bähr, G. / Fischer-Winkelmann, W. F., Buchführung und Jahresabschluss, 8. Auflage, Wiesbaden 2003. 3. Bieg, H., Buchführung, 2. Auflage, Herne/Berlin 2004. 4. Döring, U. / Buchholz, R., Buchhaltung und Jahresabschluss, 9. Auflage, Berlin 2005. 5. Falterbaum, H. / Bolk, W. / Reiß, W., Buchführung und Bilanz, 19. Auflage, Achim 2003. 6. Schmolke, S. / Deitermann, M., Industrielles Rechnungswesen – IKR, 33. Auflage, Darmstadt 2005. 7. Wedell, H., Grundlagen des Rechnungswesens, Band 1: Buchführung und Jahresabschluss, 10. Auflage, Herne / Berlin 2003. 8. Wurl, H.-J. / Greth, M., Klausuraufgaben zur doppelten Buchführung, 2. Auflage, Wiesbaden 2000.

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Kosten- und Leistungsrechnung
ggf. Kürzel	KoLei
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	3. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Achim Walter
Dozent(in):	Dipl.-Kfm. Arne Schmidt
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	
Lehrform / SWS:	Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Übungen: 30 Präsenzstunden, 120 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	3 ECTS
Voraussetzungen:	keine, Kenntnisse aus dem Modul „Buchführung und „Abschluss“ sind aber hilfreich, deshalb sollten die Module zusammen belegt werden.

<p>Lernziele / Kompetenzen:</p>	<p>Überblick über Theorie und Praxis der Kostenrechnung sowie über die Stellung der Kostenrechnung innerhalb des betrieblichen Rechnungswesens.</p> <p>Der Studierende soll in die Lage versetzt werden, die Verfahren und Instrumente der Kosten- und Leistungsrechnung verstehen und anwenden zu können, sowie die betriebswirtschaftlichen Begriffe aus der Kostenrechnung richtig verstehen und verwenden können.</p> <p>Er soll als Ingenieur befähigt werden in seinem späteren Betrieb, die Grundlagen des Rechnungswesen zu verstehen und die mit seiner Tätigkeit verbundenen Anteile im betrieblichen Rechnungswesen nachvollziehen und in die kaufmännischen Bereiche kommunizieren zu können.</p>
<p>Inhalt:</p>	<p>A. Stellung der Kosten- und Leistungsrechnung im betrieblichen Rechnungswesen</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Teilgebiete des betrieblichen Rechnungswesens II. Grundbegriffe der Kosten- und Leistungsrechnung <ul style="list-style-type: none"> 1. Kennzeichnung des Kostenbegriffs <ul style="list-style-type: none"> a) Merkmale des Kostenbegriffs b) Abgrenzung der Kosten zu verwandten Begriffen 2. Kennzeichnung des Leistungsbegriffs <ul style="list-style-type: none"> a) Merkmale des Leistungsbegriffs b) Abgrenzung der Leistungen zu verwandten Begriffen III. Rechnungsziele der Kosten- und Leistungsrechnung IV. Struktur der Kosten- und Leistungsrechnung V. Überblick über die Systeme der Kosten- und Leistungsrechnung <p>B. Kostenartenrechnung</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Zwecke der Kostenartenrechnung II. Erfassung einzelner Kostenarten <ul style="list-style-type: none"> 1. Erfassung von Materialkosten in der Stoff- bzw. Materialrechnung <ul style="list-style-type: none"> a) Mengenerfassung b) Preiserfassung 2. Erfassung von Personalkosten 3. Erfassung kalkulatorischer Kosten <ul style="list-style-type: none"> a) Erfassung kalkulatorischer Abschreibungen b) Erfassung kalkulatorischer Zinsen c) Erfassung sonstiger kalkulatorischer Kosten 4. Erfassung sonstiger Kosten

	<p>C. Kostenstellenrechnung</p> <p>I. Zwecke der Kostenstellenrechnung II. Arten von Kostenstellen III. Betriebsabrechnungsbogen als Instrument der Kostenstellenrechnung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Funktion und Aufbau 2. Schlüssel und Formen der Gemeinkostenverteilung 3. Innerbetriebliche Leistungsverrechnung 4. Bestimmung von Kalkulationssätzen <p>D. Kostenträgerrechnung</p> <p>I. Zwecke der Kostenträgerrechnung II. Kostenträgerstückrechnung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Überblick über die Verfahren der Kostenträgerstückrechnung 2. Divisionskalkulation 3. Äquivalenzziffernkalkulation 4. Zuschlagskalkulation 5. Bezugsgrößenkalkulation 6. Kalkulation von Kuppelprodukten <p>III. Kostenträgerzeitrechnung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Überblick über die Verfahren der Kostenträgerzeitrechnung 2. Gesamtkostenverfahren 3. Umsatzkostenverfahren 4. Kostenträgerzeitrechnung in Systemen der Teilkostenrechnung (Deckungsbeitragsrechnung)
Studien- Prüfungsleistungen:	Schriftliche Klausur (90 min.)
Medienformen:	Tafel, Skript
Literatur:	<p>I. Grundlegende Literatur</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Haberstock, Lothar; Kostenrechnung I. Einführung mit Fragen, Aufgaben, einer Fallstudie und Lösungen. 11. Aufl., Hamburg 2003 (Folgeausgaben sind evt. unter dem Namen Volker Breithecker zu finden) 2. Hummel, Siegfried und Wolfgang Männel: Kostenrechnung 1. Grundlagen, Aufbau und Anwendung. 4. Aufl., Wiesbaden 1998. <p>II. Vertiefende Literatur</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Coenenberg, Adolf G.: Kostenrechnung und Kostenanalyse. 3. Aufl., Landsberg/Lech 1997. 4. Dellmann, Klaus: Kosten- und Leistungsrechnung. In: Vahlens Kompendium der Betriebswirtschaftslehre. Hrsg. von Michael Bitz u.a. Band 1. 4. Aufl., München 1998, S.

	<p>587-676.</p> <p>5. Eisele, Wolfgang: Das Rechnungswesen als Informationssystem. In: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Band 2: Führung. Hrsg. von Franz X.</p> <p>6. Bea, Erwin Dichtl und Marcell Schweitzer. 7. Aufl., Stuttgart, Jena 1997, S. 290-300.</p> <p>7. Eisele, Wolfgang: [Technik] des betrieblichen Rechnungswesens: Buchführung, Kostenrechnung, Sonderbilanzen. 6. Aufl., München 1999.</p> <p>8. Freidank, Carl-Christian: Kostenrechnung. Einführung in die begrifflichen, theoretischen, verrechnungstechnischen sowie planungs- und kontrollorientierten Grundlagen des innerbetrieblichen Rechnungswesen. 6. Aufl., München, Wien 1997.</p> <p>9. Haberstock, Lothar: Kostenrechnung I. Einführung mit Fragen, Aufgaben, einer Fallstudie und Lösungen. 10. Aufl., Hamburg 1998.</p> <p>10. Heinhold, Michael: Kosten- und Erfolgsrechnung in Fallbeispielen. Stuttgart 1998.</p> <p>11. Kilger, Wolfgang: Einführung in die Kostenrechnung. 3. Aufl., Wiesbaden 1992.</p> <p>12. Kloock, Josef, Günter Sieben und Thomas Schildbach: Kosten- und Leistungsrechnung. 8. Aufl., Düsseldorf 1999.</p> <p>13. Männel, Wolfgang (Hrsg.): Handbuch Kostenrechnung. Wiesbaden 1992.</p> <p>14. Scherrer, Gerhard: Kostenrechnung. In: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Band 2: Führung. Hrsg. von Franz X. Bea, Erwin Dichtl und Marcell Schweitzer. 7. Aufl., Stuttgart, Jena 1997, S. 466-559.</p> <p>15. Schweitzer, Marcell und Hans-Ulrich Küpper: [Systeme] der Kosten- und Erlösrechnung. 7. Aufl., München 1998.</p>
--	---

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	Einführung in die Volkswirtschaftslehre
ggf. Kürzel	Einf VWL
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	Vorlesung „Einführung in die VWL, Übung zur Vorlesung
Semester:	5. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Till Requate
Dozent(in):	Prof. Dr. Till Requate, Mishael Milakovic, PhD
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht, übergreifende Inhalte/nichttechnische Fächer
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 4 SWS, Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 60 Präsenzstunden, 60 Stunden Eigenstudium Übung: 30 Präsenzstunden, 90 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	8 ECTS
Voraussetzungen:	Kenntnisse der Schulmathematik, wie sie mit der

	Hochschulreife üblicherweise erworben werden
Lernziele / Kompetenzen	<p>Die Studierenden sollen zu Ende der Vorlesung die Grundbegriffe der Mikro-, der Makroökonomie, und der Finanzwissenschaft kennen und sich Grundprinzipien der ökonomischen Denkweise zu Eigen gemacht haben.</p> <p>Sie sollen in der Lage sein, einfache ökonomische Probleme aus den oben genannten ökonomischen Gebieten mit Mitteln der logischen Argumentation und Mitteln der Schulmathematik zu lösen.</p>
Inhalt:	<p>Die Teilnehmer sollen zu folgenden Themen zentrale Fakten kennen und die dargestellten ökonomischen Mechanismen verstanden haben:</p> <p>Mikroökonomik: Angebot und Nachfrage, Elastizitäten, Marktgleichgewicht. Effekte wirtschaftspolitischer Interventionen, Höchstpreise, Mindestpreise, Besteuerung, Konsumentenrente, Produzentenrente, Wohlfahrtsanalysen, Nutzen und Präferenzen, Haushaltsoptimum, Konsumnachfrage; Produktionsfunktionen, Kostenbegriffe, Kostenfunktionen, Gewinnmaximierung, Angebot einer Unternehmung, Angebot einer Branche, Wettbewerbsmärkte; freier Marktzutritt; Monopol, Oligopole, öffentliche Güter, externe Effekte; umweltpolitische Instrumente;</p> <p>Makroökonomik: Messung des Volkseinkommens; Messung der Lebenshaltungskosten; Produktion und Wachstum; gesamtwirtschaftliche Ersparnis und Investitionen; Messung und makroökonomische Theorie der Arbeitslosigkeit; Geldmengenwachstum und Inflation; makroökonomische Aspekte einer offenen Volkswirtschaft; Konjunkturzyklen und deren Erklärung im Modell des gesamtwirtschaftlichen Angebots bzw. der gesamtwirtschaftlichen Nachfrage; Einfluss von Geld- und Fiskalpolitik auf die gesamtwirtschaftliche Nachfrage; Inflation und Arbeitslosigkeit (Phillips-Kurve)</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Abschlussklausur
Medienformen:	Beamer, vom Netz herunterladbare PowerPoint - Präsentationen
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. G. Mankiw: Einführung in die Volkswirtschaftslehre, 2. P. Bofinger: Grundzüge der Volkswirtschaft 3. A. Stobbe: Volkswirtschaftliches Rechnungswesen

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	General Management I
ggf. Kürzel	GM 1
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	5. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Achim Walter
Dozent(in):	Prof. Dr. Achim Walter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht, übergreifende Inhalte/nichttechnische Fächer
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 30 Präsenzstunden, 90 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	4 ECTS
Voraussetzungen:	keine
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Das Modul General Management I möchte Studierende darauf vorbereiten, strategische Entscheidungen vorzunehmen und zu bewerten.</p> <p>Darüber hinaus sollen die Studierenden mit wesentlichen Problemfeldern und Instrumenten der Führung vertraut gemacht werden.</p>
Inhalt:	<p>General Management I gliedert sich grob in drei Themenblöcke:</p> <p>Im ersten Teil der Vorlesung werden grundlegende Themen besprochen: Einflussbereiche der Unternehmensführung, betriebliche Funktionen, Zielsysteme der Unternehmung, Strategien sowie Führungsprozesse und -funktionen.</p> <p>Der zweite Teil der Vorlesung beschäftigt sich mit dem Thema Entscheidungen, d. h. der Problemdefinition, der Suche und Generierung von Alternativen sowie der Entscheidungsanalyse.</p> <p>Abschließend wird im dritten Teil der Veranstaltung die Durchsetzung von Entscheidungen eingehend diskutiert.</p> <p>Im Einzelnen stehen hierbei die Themen Motivation, Macht, Konflikte und Führungssysteme im Vordergrund.</p>
Studien- Prüfungsleistungen:	Abschlussklausur
Medienformen:	Beamer, PowerPoint
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. F.X. Bea: Entscheidungen des Unternehmens, in: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Hrsg. F.X. Bea, E. Dichtl, M. Schweitzer, Band 1: Grundlagen, 6. Aufl., Stuttgart/Jena 1992, S. 309-339 2. K. Macharzina/J. Wolf: Unternehmensführung – Das internationale Managementwissen, Konzepte – Methoden –

	<p>Praxis, 5. Aufl., Wiesbaden 2005</p> <p>3. Picot/R. Reichwald/R.T. Wiegand: Die grenzenlose Unternehmung – Information, Organisation, Management, Wiesbaden 1996</p> <p>4. Ch. Scholz: Personalmanagement – Informationsorientierte und verhaltenstheoretische Grundlagen, 4. Aufl., München 1994</p> <p>5. W.H. Staehle: Management – Eine verhaltenswissenschaftliche Perspektive, 8. Aufl., überarbeitet von P. Conrad und J. Sydow, München 1999</p> <p>6. H. Steinmann/G. Schreyögg: Management – Grundlagen der Unternehmensführung – Konzepte, Funktionen, Fallstudien, 4. Aufl., Wiesbaden 1997</p> <p>7. M.K. Welge/A. Al-Laham: Strategisches Management, Grundlagen – Prozess – Implementierung, 3. Aufl., Wiesbaden 2001</p>
--	---

Studiengang:	Bachelor Materialwissenschaft
Modulbezeichnung:	General Management II
ggf. Kürzel	GM 2
ggf. Untertitel	
ggf. Lehrveranstaltungen:	
Semester:	6. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Achim Walter
Dozent(in):	Prof. Dr. Achim Walter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht, übergreifende Inhalte/nichttechnische Fächer
Lehrform / SWS:	Vorlesung 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Vorlesung: 30 Präsenzstunden, 90 Stunden Eigenstudium
Kreditpunkte:	4 ECTS
Voraussetzungen:	Erfolgreiches Bestehen der Klausur zu General Management I
Lernziele / Kompetenzen:	<p>Das Modul General Management II möchte, aufbauend auf General Management I, Studierende darauf vorbereiten, strategische Entscheidungen vorzunehmen und zu bewerten.</p> <p>Darüber hinaus sollen die Studierenden mit wesentlichen Problemfeldern und Instrumenten der Führung vertraut gemacht werden.</p>
Inhalt:	<p>Die Vorlesung General Management II baut auf der Vorlesung General Management I auf.</p> <p>Die Veranstaltung gliedert sich in zwei Themenblöcke.</p> <p>Im ersten wird die Unternehmensverfassung ausführlich besprochen. Im Einzelnen werden Rechtsformen, mikroökonomische Theorien, Instrumente zur Erreichung von Gruppenzielen, Unternehmensorgane sowie die Mitbestimmung behandelt.</p>

	Im zweiten Teil der Vorlesung steht das Thema Organisation im Vordergrund. Es werden Prozesse der Spezialisierung und die Aufgabenkoordination eingehend diskutiert.
Studien- Prüfungsleistungen:	Abschlussklausur
Medienformen:	Beamer, PowerPoint
Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> 1. R. Kolbeck: Rechtsformwahl, in: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, 5. Aufl., Hrsg. W. Wittmann et al., Stuttgart 1993, Sp. 3741 - 3759 2. P. Hommelhoff: Gesellschaftsrecht und Unternehmung, in: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, 5. Aufl., Hrsg. W. Wittmann et al., Stuttgart 1993, Sp. 1433 - 1449 3. K. Chmielewicz: Unternehmensverfassung, in: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, 5. Aufl., Hrsg. W. Wittmann et al., Stuttgart 1993, Sp. 4339 – 4417 4. Gerum: Unternehmensverfassung, in: Handwörterbuch der Organisation, 3. Aufl., Hrsg. E. Frese, Stuttgart 1992, Sp. 2480 – 2502 5. W. Hamel, Betriebsverfassung, in: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, 5. Aufl., Hrsg. W. Wittmann et al., Stuttgart 1993, Sp. 424 – 44 6. R. Theisen: Überwachung der Geschäftsführung, in: Handwörterbuch der Betriebswirtschaft, 5. Aufl., Hrsg. W. Wittmann et al., Stuttgart 1993, Sp. 4219 – 4231 7. W. Krüger: Organisation der Unternehmung, 3. Aufl., Stuttgart 1994 8. E. Frese: Grundlagen der Organisation, 7. Aufl., Wiesbaden 1998 9. M. Schulte-Zurhausen: Organisation, 2. Aufl., München 1999 10. Picot, H. Dietl, E. Franck: Organisation – eine ökonomische Perspektive, 2. Aufl., Stuttgart 1999 11. Stichworte aus dem Management – Lexikon, Hrsg. Rolf Bühner, Oldenburg – Verlag München, Wien 2001: <ul style="list-style-type: none"> • Abschlussprüfung • Agency – Theorie • Betriebsrat • Betriebsverfassung • Corporate Governance • Geschäftsbereichsorganisation • Gesellschaft bürgerlichen Rechts (GbR)