

Universität Augsburg
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät
Institut für Physik

Modulhandbuch

für den Bachelorstudiengang

Materialwissenschaften

(Neue PO, gültig für Studienanfänger ab 01.10.13)

Stand: 05.09.2013

Inhaltsverzeichnis

[I. Zielsetzung](#)

[II. Dokumente](#)

[III. Modulübersicht](#)

[IV. Studienplan](#)

[V. Modulbeschreibung](#)

[1. Experimentalphysik](#)

- [1.1 Physik I](#)
- [1.2 Physik II](#)
- [1.3 Physik III](#)
- [1.4 Physik IV](#)
- [1.5 Physikalisches Anfängerpraktikum](#)

[2. Theoretische Physik](#)

- [2.1 Theoretische Physik I für Materialwissenschaftler](#)
- [2.2 Theoretische Physik II für Materialwissenschaftler](#)

[3. Chemie](#)

- [3.1 Chemie I](#)
- [3.2 Chemie II](#)
- [3.3 Chemie III](#)
- [3.4 Chemisches Praktikum](#)
 - [3.4A Anorganisches Praktikum](#)
 - [3.4B Organisches Praktikum](#)

[4. Mathematik](#)

- [4.1 Mathematische Konzepte I](#)
- [4.2 Mathematische Konzepte II](#)

[5. Materialwissenschaften](#)

- [5.1 Materialwissenschaften I](#)
- [5.2 Materialwissenschaften II](#)
- [5.3 Materialwissenschaften III](#)
- [5.4 Materialwissenschaftliches Praktikum](#)
- [5.5 Methoden der Materialanalytik](#)

[6. Wahlbereich](#)

[6.1 Wahlbereich Physik](#)

- [6.1A Wahlvorlesung Physik](#)
 - [Physik der Gläser](#)
 - [Polymerchemie- und physik](#)
- [6.1B Computerverfahren](#)

[6.2 Wahlbereich Chemie](#)

- [6.2A Materialsynthese](#)
- [6.2B Metalle und ihre Verbindungen](#)

[7. Industriepraktikum](#)

[8. Abschlussleistung](#)

- [8.1 Bachelorarbeit](#)
- [8.2 Mündliche Abschlussleistung](#)
 - [Abschlusspräsentation](#)
 - [Softskillkurs](#)

[9. Zusatzveranstaltungen](#)

- [9.1 Mathe Vorkurs](#)
- [9.2 Programmieren Vorkurs](#)

I. Zielsetzung und Profil des Studiengangs

Der Bachelorstudiengang Materialwissenschaften ist wissenschaftsorientiert und soll die physikalischen und chemischen Grundlagen der Materialwissenschaften sowie ein breites Spektrum materialwissenschaftlicher Präparations- und Charakterisierungsmethoden vermitteln. Die Studenten sollen dabei an moderne Methoden der Materialforschung herangeführt werden. Der Studiengang zielt auf eine möglichst breite materialwissenschaftliche Ausbildung und eine dadurch bedingte Berufsbefähigung ab. Diese wird durch die Vermittlung von Grundkenntnissen in Mathematik und ein Industriepraktikum unterstützt.

Der Bachelorabschluss bildet einen ersten berufsbefähigenden Abschluss des Studiums der Materialwissenschaften. Durch den Bachelorabschluss wird festgestellt, ob die wichtigsten Grundlagen beherrscht werden und die für einen frühen Übergang in die Berufspraxis notwendigen grundlegenden Fachkenntnisse erworben wurden.

Das Studium des Bachelorstudiengangs Materialwissenschaften besteht aus folgenden Modulgruppen:

Modulgruppe	Bezeichnung	Leistungspunkte
1	Kernfach Experimentalphysik	40
2	Kernfach Theoretische Physik	14
3	Kernfach Chemie	34
4	Kernfach Mathematik	16
5	Kernfach Materialwissenschaften	42
6	Wahlbereich	12
7	Industriepraktikum	6
8	Abschlussleistung	16
9	Zusatzveranstaltungen	freiwillig, keine LP

Die Gesamtzahl der zu erbringenden Leistungspunkte beträgt 180.

Folgende fachliche und soziale Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen sind für die Berufsqualifizierung der Bachelorabsolventen/-absolventinnen wesentlich, damit sie auf dem Gebiet der funktionalen Materialien einen direkten Einstieg in Forschung und produktives Gewerbe finden:

- Sie besitzen fundierte fachliche Kenntnisse der experimentellen Grundlagen der Physik (insbesondere der Mechanik, Thermodynamik, Elektro- und Messtechnik) und Chemie (insbesondere der Materialsynthese, der anorganischen, organischen und physikalischen Chemie, sowie der Festkörperchemie), gute Grundkenntnisse der Mathematik (im Hinblick auf ihre Anwendung auf naturwissenschaftliche Fragestellungen) und ein breites Wissen in der Materialanalytik und -charakterisierung. Auf der Basis dieser Kenntnisse verfügen sie über ein breites Verständnis der

Materialien, ihrer Eigenschaften auch im Zusammenhang mit ihrer Struktur, Methoden der Herstellung und der Charakterisierung und sind so in der Lage, Zusammenhänge zwischen Materialien und verschiedenen naturwissenschaftlichen Fragestellungen herzustellen.

- Grundsätzlich sind sie dazu befähigt, anspruchsvolle Aufgabenstellungen, deren Bearbeitung über die schematische Anwendung existierender Konzepte hinausgeht, zu analysieren und zu bearbeiten. Sie kennen eine breite Palette von experimentellen aber auch theoretischen Methoden und Arbeitstechniken und sind befähigt, diese zweckentsprechend und dem jeweiligen Problem angemessen einzusetzen.
- Sie besitzen ein grundlegendes Verständnis für die Auswirkungen ihrer Tätigkeit als Materialwissenschaftler/ Materialwissenschaftlerinnen auf die Gesellschaft und insbesondere auf die Umwelt und sind sich ihrer diesbezüglichen Verantwortung bewusst.
- Sie sind in der Lage, sowohl ihre eigenen Ergebnisse als auch generell Fragestellungen der modernen Materialwissenschaft angemessen zu präsentieren und zu kommunizieren, sowohl im Kreis von Fachkollegen als auch gegenüber der breiteren Öffentlichkeit.
- Sie sind befähigt, in den verschiedensten Gruppen zu arbeiten und Projekte aus unterschiedlichen Bereichen zu organisieren und durchzuführen. Sie sind mit den Lernstrategien vertraut, die sie dazu befähigen, ihre fachlichen und sozialen Kompetenzen kontinuierlich zu ergänzen und zu vertiefen.
- Sie sind auf den flexiblen Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern vorbereitet. Sie sind grundsätzlich zur Aufnahme eines entsprechenden Masterstudiums geeignet.

Soziale Kompetenzen werden überwiegend integriert in den Fachmodulen erworben, z. B. Teamfähigkeit im Übungsbetrieb und in den Praktika und Projektorganisation während der Abschlussarbeit.

II. Offizielle Dokumente

Der neue Bachelorstudiengang Materialwissenschaften wurde zum Wintersemester 2013/14 eingerichtet. Die aktuelle Prüfungsordnung tritt zum 1. Oktober 2013 in Kraft. Die Prüfungsordnung ist unter

<http://www.zv.uni-augsburg.de/de/sammlung/download/>

bzw.

<http://www.physik.uni-augsburg.de/studium/>

zu finden.

III. Modulübersicht

Die jeweiligen [Modulbeauftragten](#) sind in Klammern angegeben.

Abkürzungen:

SWS = Semesterwochenstunden, LP = Leistungspunkte = Kreditpunkte
 V = Vorlesung, Ü = Übung, P = Praktikum

Modulgruppe	Module	Signatur (alte Signatur)	SWS	LP (Gewichtung)
1				
Kernfach Experimentalphysik	1.1 Physik I – Mechanik, Thermodynamik (Wixforth)	BaMawi-11 (BaMawi-11-01)	4 V, 2 Ü	8 (0.5)
	1.2 Physik II – Elektrodynamik, Optik (Wixforth)	BaMawi-12 (BaMawi-12-01)	4 V, 2 Ü	8 (0.5)
	1.3 Physik III – Atom- und Molekülphysik (Kuntscher)	BaMawi-13 (BaMawi-13-01)	4 V, 2 Ü	8 (1)
	1.4 Physik IV – Festkörperphysik (Kuntscher)	BaMawi-14 (BaMawi-14-01)	4 V, 2 Ü	8 (1)
	1.5 Physikalisches Anfängerpraktikum (Horn)	BaMawi-15 (BaMawi-15-01)	6 P	8
Zwischensumme			30	40
2				
Kernfach Theoretische Physik	2.1 Theoretische Physik I für Materialwissenschaftler (Ingold)	BaMawi-21 (BaMawi-21-01)	4 V, 2 Ü	8 (1)
	2.2 Theoretische Physik II für Materialwissenschaftler (Hänggi)	BaMawi-22 (BaMawi-22-01)	2 V, 2 Ü	6 (1)
Zwischensumme			10	14 (1)
3				
Kernfach Chemie	3.1 Chemie I (Volkmer)	BaMawi-31 (BaMawi-51-01)	4 V, 2 Ü	8 (0.5)
	3.2 Chemie II (Ruhland)	BaMawi-32 (BaMawi-52-01)	4 V, 2 Ü	8 (0.5)
	3.3 Festkörperchemie (Höppe)	BaMawi-33 (BaMawi-53-01)	2 V, 2 Ü	6 (1)
	3.4 Chemisches Praktikum für Materialwissenschaftler (Volkmer)		6 + 6 P	12 (1)
	3.4a Anorganisch-Chemisches Praktikum	BaMawi-34A	6	6
	3.4b Organisch-Chemisches Praktikum	BaMawi-34B	6	6
Zwischensumme			28	34
4				
Kernfach Mathematik	4.1 Mathematische Konzepte I (Ziegler)	BaMawi-41 (BaMawi-41-01)	4 V, 2 Ü	8 (0.5)
	4.2 Mathematische Konzepte II (Kampf)	BaMawi-42 (BaMawi-42-01)	4 V, 2 Ü	8 (0.5)
Zwischensumme			12	16 (0.5)
5				
Kernfach Materialwissenschaften	5.1 Materialwissenschaften I (Haider)	BaMawi-51 (BaMawi-61-01)	4 V, 2 Ü	8 (1)
	5.2 Materialwissenschaften II (van Wüllen)	BaMawi-52 (BaMawi-62-01)	4 V, 2 Ü	8 (1)

	5.3 Materialwissenschaften III (Haider)	BaMawi-53 (BaMawi-63-01)	4 V, 2 Ü	8 (1)
	5.4 Materialwissenschaftliches Praktikum (Haider)	BaMawi-54 (BaMawi-66-01)	8 P	10 (1)
	5.5 Methoden der Materialanalytik (Schreck)	BaMawi-55	6 P	8 (1)
Zwischensumme			32	42 (1)
6	Entweder:			
Wahlbereich	Physikalisch funktionell:			
6.1a	Materialwissenschaftliche Wahlvorlesung		4 V	6(1)
	Physik der Gläser (Lunkenheimer)	BaMawi-61A-01 (BaMawi-64-08)		
	Polymerchemie und -physik (Ruhland)	BaMawi-61A-02 (BaMawi-64-12)		
6.2a	Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker (Colonius)	BaMawi-62A (BaMawi-43-01)	2 V, 2 Ü	6 (1)
	Oder:			
	Chemisch-synthetisch:			
6.1b	Materialsynthese (Scherer)	BaMawi-61B (BaMawi-64-09)	4 V	6 (1)
6.2b	Metalle und ihre Verbindungen (Höppe)	BaMawi-62B (BaMawi-64-11)	4 V	6 (1)
Zwischensumme			8	12 (1)
7	Industriepraktikum			
	7.1 Industriepraktikum (Haider)	BaMawi-71 (BaMawi-31-01)		6 unbenotet
Zwischensumme				6 (1)
8	Abschlussleistung			
	8.1 Schriftliche Abschlussleistung (Bachelorarbeit)	BaMawi-81 (BaMawi-91-01)		12 (2)
	8.2 Mündliche Abschlussleistung		(2 V)*	4 unbenotet
8.2a	Mündliche Abschlusspräsentation (Posterpräsentation oder Mündliche Prüfung)	BaMawi-82A	(1V)*	2
8.2b	Softskill-Kurs „Wissenschaftliches Arbeiten und Präsentieren“	BaMawi-82B	(1V)*	2
Zwischensumme			-	16
Summe			120	180

*Diese SWS gehen nicht in die 120 SWS der Gesamtzeitbelastung ein!

IV. Studienplan

LP	Alle				e n t w e d e r	Physikalisch funktionell		o d e r	Chemisch synthetisch	
	1. Semester (WS)	2. Semester (SS)	3. Semester (WS)	4. Semester (SS)		5. Semester (WS)	6. Semester (SS)		5. Semester (WS)	6. Semester (SS)
1	<u>Physik I</u> Mechanik, Thermodynamik 4+2 8 LP Gewichtung: 0.5	<u>Physik II</u> Elektrodynamik, Optik 4+2 8 LP Gewichtung: 0.5	<u>Physik III</u> Atom- und Mole- külphysik 4+2 8 LP Gewichtung: 1	<u>Physik IV</u> Festkörperphysik 4+2 8 LP Gewichtung: 1	<u>Wahlpflicht- vorlesung</u> 4 6 LP Gewichtung: 1	<u>Computerver- fahren</u> 2+2 6 LP Gewichtung: 1	<u>Materialsyn- these</u> 3+1 6 LP Gewichtung: 1	<u>Metalle und ihre Verbindungen</u> 3+1 6 LP Gewichtung: 1		
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8	<u>Mathematische Konzepte I</u> 4+2 8 LP Gewichtung: 0.5	<u>Mathematische Konzepte II</u> 4+2 8 LP Gewichtung: 0.5	<u>Materialwissen- schaften I</u> 4+2 8 LP Gewichtung: 1	<u>Materialwissen- schaften II</u> 4+2 8 LP Gewichtung: 1	<u>Alle</u> 5. Semester (WS)	<u>Alle</u> 6. Semester (SS)	<u>Materialwissenschaften III</u> 4+2 8 LP Gewichtung: 1	<u>Materialwissenschaftliches Praktikum</u> 8 10 LP Gewichtung: 1		
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16	<u>Chemie I</u> allgemeine und an- organische Chemie 4+2 8 LP Gewichtung: 0.5	<u>Chemie II</u> organische Chemie 4+2 8 LP Gewichtung: 0.5	<u>Theoretische Physik I</u> für Materialwissenschaftler 4+2 8 LP Gewichtung: 1	<u>Theoretische Physik II</u> für Materialwissenschaftler 2+2 6 LP Gewichtung: 1	<u>Methoden der Materialanaly- tik Praktikum</u> 6 8 LP Gewichtung: 1	<u>Bachelor-Arbeit</u> 3 Monate 12 LP Gewichtung: 2	<u>Chemie III</u> Festkörperchemie 2+2 6 LP Gewichtung: 1			
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23	<u>Chemisches Praktikum</u> <u>Anorganisches Praktikum</u> 6 6 LP Gewichtung: 1	<u>Organisches Prak- tikum</u> 6 6 LP Gewichtung: 1	<u>Physikalisches Anfängerprakti- kum</u> 6 8 LP Gewichtung: 1	<u>Industriepraktikum</u> 8 Wochen 6 LP (unbenotet)	<u>Wissenschaftliches Arbeiten und Präsentieren</u> <u>Softskill-Kurs</u> , 1, 2 LP (unbenotet)	<u>Abschlusspräsentation</u> , 1, 2 LP (unbenotet)				
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										

V. Modulbeschreibungen

1. Experimentalphysik

Modulbezeichnung	1.1 Physik I – Mechanik, Thermodynamik				
Signatur	BaMawi-11 (BaMawi-11-01 des alten Modulhandbuches)				
Studiensemester / Angebotsturnus	1. Semester / jedes Wintersemester				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wixforth				
Dozent(in)	Prof. Dr. Wixforth (WS 2013/14)				
Sprache	Deutsch				
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Physik (Pflicht); Bachelor Materialwissenschaften; Lehramt; als Nebenfach in Studiengängen der Mathematik und Informatik				
Lehrform/SWS		<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	
		Vorlesung	4	80-100	
		Übungen	2	10-15	
Arbeitsaufwand (Stunden)		<i>Präsenzzeit</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Gesamt</i>	
		Vorlesung	60	45	105
		Übung	30	75	105
		Klausur		30	30
				240	
Leistungspunkte	8				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen	Keine				
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> wissen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der klassischen Mechanik, von Schwingungen und Wellen in mechanischen Systemen und der Thermodynamik (Wärmelehre und statistische Deutung), besitzen Fertigkeiten in einfacher Modellbildung, der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden und besitzen Kompetenzen in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen aus den genannten Themenbereichen. Sie sind in der Lage, Genauigkeiten von Beobachtung und Analyse einschätzen zu können. 				
Inhalt (ungefährer Zeitaufwand in Vorlesungs-Doppelstunden: [...])	<ol style="list-style-type: none"> Mechanik von Massenpunkten und Systeme von Massenpunkten [6] Mechanik und Dynamik ausgedehnter starrer Körper [6] Relativistische Mechanik [2] Mechanische Schwingungen und Wellen [6] Mechanik und Dynamik von Gasen und Flüssigkeiten [4] Wärmelehre [6] 				
Studien-/ Prüfungsleistungen	1 Klausur, 150 min				
Medienformen	Vorlesung: Folien/Tafelvortrag mit Medienunterstützung und Experimenten Übung: intensive Betreuung in Kleingruppen Selbststudium				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Alonso-Finn: Fundamental University Physics I, III Demtröder: Experimentalphysik Halliday, Resnick & Walker: Physik Tipler & Mosca: Physik Meschede: Gerthsen Physik 				
Sonstige Informationen	-				

Modulbezeichnung	1.2 Physik II – Elektrodynamik, Optik				
Signatur	BaMawi-12 (BaMawi-12-01 des alten Modulhandbuches)				
Studiensemester / Angebotsturnus	2. Semester / jedes Sommersemester				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wixforth				
Dozent(in)	Prof. Dr. Wixforth				
Sprache	Deutsch				
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Physik (Pflicht); Bachelor Materialwissenschaften; Lehramt; als Nebenfach in Studiengängen der Mathematik und Informatik				
Lehrform/SWS		<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	
		Vorlesung	4	80-100	
		Übungen	2	10-15	
Arbeitsaufwand (Stunden)			<i>Präsenzzeit</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Gesamt</i>
		Vorlesung	60	45	105
		Übung	30	75	105
		Klausur		30	30
					240
Leistungspunkte	8				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen	Besuch der Vorlesung Physik I				
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der Elektrostatik und des Magnetismus; des weiteren die Grundbegriffe der Elektrodynamik sowie der elektromagnetischen Wellen und -- daraus abgeleitet -- der Optik, • besitzen Fertigkeiten in der mathematischen Beschreibung elektromagnetischer Phänomene, Modellbildung, der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden und • besitzen Kompetenzen in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen. Sie sind in der Lage, Genauigkeiten von Beobachtung und Analyse einschätzen zu können. 				
Inhalt (ungefährer Zeitaufwand in Vorlesungs-Doppelstunden: [...])	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elektrizitätslehre [6] <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Elektrische Wechselwirkung 1.2. Elektrische Leitung 2. Magnetismus [6] <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Magnetische Kraftwirkung auf bewegte Ladungen 2.2. Das Magnetfeld bewegter elektrischer Ladungen 2.3. Magnetische Wechselwirkung zwischen bewegten Ladungen 2.4. Materie im statischen elektrischen und magnetischen Feld 3. Elektrodynamik, Maxwell-Gleichungen [4] <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Elektromagnetische Induktion: Faraday-Henry-Satz 3.2. Ampere-Maxwell-Satz 3.3. Maxwell-Gleichungen 4. Elektromagnetische Wellen [10] <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Grundlagen 4.2. Das Huygens'sche Prinzip 4.3. Reflexion und Brechung 4.4. Beugung und Interferenz 4.5. Überlagerung mehrerer ebener Wellen 4.6. Beugung am Gitter 4.7. Wellenausbreitung in dispersiven Medien 4.8. EM Wellen im Vakuum 4.9. EM Wellen in homogenen, isotropen, neutralen Medien 4.10. Reflexion und Brechung ebener harmonischer EM Wellen 4.11. Entstehung und Erzeugung von EM Wellen 5. Optik [4] <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Spiegelung und Brechung 				

	<p>5.2. Abbildungseigenschaften und Abbildungsfehler 5.3. Optische Instrumente 5.4. Interferenz, Beugung und Holographie</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	1 Klausur, 150 min
Medienformen	<p>Vorlesung: Folien/Tafelvortrag mit Medienunterstützung und Experimenten Übung: intensive Betreuung in Kleingruppen Selbststudium</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ● Alonso-Finn: Fundamental University Physics II ● Demtröder: Experimentalphysik ● Halliday, Resnick & Walker: Physik ● Tipler & Mosca: Physik ● Meschede: Gerthsen Physik
Sonstige Informationen	-

Modulbezeichnung	1.3 Physik III – Atom- und Molekülphysik			
Signatur	BaMawi-13 (BaMawi-13-01 des alten Modulhandbuches)			
Studiensemester / Angebotsturnus	3. Semester / jedes Wintersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Kuntscher			
Dozent(in)	Prof. Dr. Kuntscher (WS 2013/14)			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Physik (Pflicht); Bachelor Materialwissenschaften; Lehramt; als Nebenfach in Studiengängen der Mathematik und Informatik			
Lehrform/SWS		<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>
		Vorlesung	4	80-100
		Übungen	2	10-15
Arbeitsaufwand (Stunden)		<i>Präsenzzeit</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Gesamt</i>
		Vorlesung	60	45
		Übung	30	75
		Klausur		30
				240
Leistungspunkte	8			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Die Vorlesung baut auf den Inhalten der Vorlesungen des 1. und 2. Fachsemesters – insbesondere Physik I und II – auf.			
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen den Aufbau der Atome; sie verstehen den unterschiedlichen Charakter der klassischen Physik und der Quantenphysik, sind mit dem grundlegenden Verhalten der Atome und Moleküle vertraut, • haben Fertigkeiten im Behandeln einfacher Probleme der Atom- und Molekülphysik erworben, haben die Fähigkeit, die Grundlagen der Kernphysik, der Hochenergiephysik und der Physik der kondensierten Materie zu erlernen, • und besitzen die Kompetenz, Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu verstehen und zu bearbeiten. 			
Inhalt (ungefährer Zeitaufwand in Vorlesungs- Doppelstunden: [...])	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung [1] 2. Entwicklung der Atomvorstellung [2] 3. Entwicklung der Quantenphysik [2] 4. Grundlagen der Quantenmechanik [6] 5. Moderne Atomphysik [2] <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Verschränkte Zustände 5.2. Quantenkryptographie 5.3. Qubits 6. Das Wasserstoffatom [3] 7. Atome mit mehreren Elektronen, das Periodensystem [4] 8. Elektromagnetische Strahlung, Auswahlregeln [3] 9. Laser [2] 10. Molekülphysik [4] <ol style="list-style-type: none"> 10.1. Chemische Bindung 10.2. Hybridisierung 10.3. Molekülspektren 11. Aktuelle Probleme der Atomphysik, Bose-Einstein Kondensation [1] 			
Studien-/ Prüfungsleistungen	1 Klausur, 90 min			
Medienformen	Vortrag, Handschrift, Diagramme und Daten mit Beamer projiziert			
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • W. Demtröder, Experimentalphysik III: Atome, Moleküle und Festkörper (Springer) • T. Mayer-Kuckuk, Atomphysik. Eine Einführung (Teubner) 			
Sonstige Informationen	In dieser Form wird das Modul ab WS 2010/11 angeboten.			

Modulbezeichnung	1.4 Physik IV – Festkörperphysik				
Signatur	BaMawi-14 (BaMawi-14-01 des alten Modulhandbuches)				
Studiensemester / Angebotsturnus	4. Semester / jedes Sommersemester				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Kuntscher				
Dozent(in)	Prof. Dr. Kuntscher				
Sprache	Deutsch				
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Physik (Pflicht); Bachelor Materialwissenschaften; Lehramt Physik; als Nebenfach in Studiengängen der Mathematik und Informatik				
Lehrform/SWS		<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	
		Vorlesung	4	80-100	
		Übungen	2	10-15	
Arbeitsaufwand (Stunden)			<i>Präsenzzeit</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Gesamt</i>
		Vorlesung	60	45	105
		Übung	30	75	105
		Klausur		30	30
					240
Leistungspunkte	8				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen	Die Vorlesung baut auf den Inhalten der Vorlesungen des 1., 2. und 3. Fachsemesters – insbesondere Physik I, II und III – auf.				
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen Konzepte, Phänomenologie und grundlegende experimentelle Methoden zur Erforschung der Struktur der kondensierten Materie und • haben die Fertigkeiten, einfache Experimente selbständig durchzuführen. Sie sind vertraut mit allgemeinen Auswertemethoden, können selbständig Messdaten analysieren • und besitzen die Kompetenz, übergreifende Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu bearbeiten. Dies umfasst insbesondere die kritische Wertung der Messergebnisse und einfache Interpretationen im Lichte aktueller Modelle. 				
Inhalt (ungefährer Zeitaufwand in Vorlesungs-Doppelstunden: [...])	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ordnungsprinzipien [1] 2. Klassifizierung von Festkörpern [2] <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Klassifizierung nach Struktur: Kristalle, amorphe Materialien, Flüssigkristalle, Quasikristalle, Fraktale 2.2. Klassifizierung nach Bindung: Ionenbindung, kovalente Bindung, metallische Bindung, van-der-Waals-Bindung, Wasserstoffbrückenbindung 3. Struktur der Kristalle [3] <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Kristallstrukturen 3.2. Symmetrieoperationen 3.3. Bravais-Gitter 3.4. Positionen, Richtungen, Ebenen 3.5. Einfache Strukturen 4. Beugung von Wellen an Kristallen [4] <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Reziprokes Gitter 4.2. Brillouin Zonen 4.3. Strahlung für Materialuntersuchungen 4.4. Streuung am dreidimensionalen Gitter: Bragg- und Laue-Formulierung, Streumethoden, Intensität der gestreuten Welle, Atomform-Faktoren, Debye-Waller-Faktoren 5. Dynamik von Kristallgittern [4] <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Einleitung 5.2. Einatomare lineare Kette 5.3. Zweiatomare lineare Kette 5.4. Phononen im dreidimensionalen Gitter 5.5. Experimenteller Nachweis von Phononen: Inelastische Neutronenstreuung, Fern-Infrarot- Experimente 5.6. Thermische Eigenschaften von Phononen 				

	<p>6. Anharmonische Effekte [2] 6.1. Thermische Ausdehnung 6.2. Wärmeleitung in Isolatoren</p> <p>7. Das freie Elektronengas [3] 7.1. Elektronische Energieniveaus im Eindimensionalen 7.2. Energieniveaus im Dreidimensionalen, elektronische Zustandsdichte 7.3. Fermi-Dirac-Verteilungsfunktion 7.4. Experimentelle Überprüfung</p> <p>8. Elektronen im periodischen Potential; Energiebänder [4] 8.1. Einleitung 8.2. Elektronen im gitterperiodischen Potential 8.3. Näherung für quasi-freie Elektronen 8.4. Näherung für stark gebundene Elektronen 8.5. Mittlere Geschwindigkeit und effektive Massen 8.6. Bandstrukturen</p> <p>9. Fermi-Flächen [3] 9.1. Konstruktion von Fermi-Flächen 9.2. Elektronen im Magnetfeld: Elektron- und Lochbahnen 9.3. Vermessung von Fermi-Flächen am Beispiel von de Haas-van-Alphen-Experimenten</p> <p>10. Halbleiter [4] 10.1. Klassifizierung 10.2. Energielücke 10.3. Defektelektronen 10.4. Idealhalbleiter 10.5. Realhalbleiter 10.6. Anwendungen: p-n-Übergang, Diode, Transistor</p>
Studien-/Prüfungsleistungen	1 Klausur, 120 min
Medienformen	Tafelvortrag, gelegentlich Beamer-Präsentation, teilweise Overhead-Folien
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ● N.W. Ashcroft, N.D. Mermin, Festkörperphysik (Oldenbourg) ● Ch. Kittel, Einführung in die Festkörperphysik (Oldenbourg) ● W. Demtröder, Experimentalphysik 3 (Springer) ● K.-H. Hellwege, Festkörperphysik (Springer) ● S. Hunklinger, Festkörperphysik (Oldenbourg)
Sonstige Informationen	In dieser Form wird das Modul ab SS 2011 angeboten.

Modulbezeichnung	1.5 Physikalisches Anfängerpraktikum für Materialwissenschaftler			
Signatur	BaMawi-15 (BaMawi-15-01 des alten Modulhandbuches)			
Studiensemester / Angebotsturnus	3. Semester, jedes Wintersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Horn			
Dozent(in)	Prof. Dr. Horn, Prof. Dr. Kuntscher, Dr. Klemm (WS 2013/14)			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Physik (Pflicht); Bachelor Materialwissenschaften; Lehramt; Wahlfach in Studiengängen der Mathematik, Informatik, Geographie und Philosophie			
Lehrform/SWS		<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße / Gesamtzahl</i>
		Praktikum	6	2 / 60
Arbeitsaufwand (Stunden)			<i>Präsenzzeit</i>	<i>Eigenstudium</i>
		Praktikum	90	60
		Versuchsprotokolle		90
				240
Leistungspunkte	8			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Das Praktikum baut auf den Inhalten der Vorlesungen des 1. und 2. Fachsemesters – insbesondere Physik I und II – auf.			
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die theoretischen experimentellen Grundlagen der klassischen Physik, insbesondere in den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Elektrodynamik und Optik, und haben Grundkenntnisse der physikalischen Messtechnik. • Sie sind in der Lage, sich mittels Literaturstudium in eine physikalische Fragestellung einzuarbeiten, ein vorgegebenes Experiment aufzubauen und durchzuführen, sowie die Ergebnisse dieser experimentellen Fragestellung mathematisch und physikalisch zu beschreiben, • und besitzen die Kompetenz, ein experimentelles Ergebnis unter Einbeziehung einer realistischen Fehlerabschätzung und durch Vergleich mit Literaturdaten zu bewerten und einzuordnen. 			
Inhalt: Liste aller Versuche	M1: Drehpendel M2: Dichte von Flüssigkeiten und Festkörpern M3: Maxwellsches Fallrad M4: Kundtsches Rohr M5: Gekoppelte Pendel M6: Oberflächenspannung und dynamische Viskosität M7: Windkanal M8: Richtungshören W1: Elektrisches Wärmeäquivalent W2: Siedepunkterhöhung W3: Kondensationswärme von Wasser W4: Spezifische Wärmekapazität von Wasser W5: Adiabatenexponent W6: Dampfdruckkurve von Wasser W7: Wärmepumpe W8: Sonnenkollektor W9: Thermoelektrische Effekte W10: Wärmeleitung O1: Brennweite von Linsen und Linsensystemen O2: Brechungsindex und Dispersion O3: Newtonsche Ringe O4: Abbildungsfehler von Linsen O5: Polarisierung O6: Lichtbeugung O7: Optische Instrumente O8: Lambertsches Gesetz O9: Stefan-Boltzmann-Gesetz E1: Phasenverschiebung im Wechselstromkreis			

	E2: Messungen mit Elektronenstrahl-Oszillograph
	E3: Kennlinien von Elektronenröhren
	E4: Resonanz im Wechselstromkreis
	E5: EMK von Stromquellen
	E6: NTC- und PTC-Widerstand
	E8: NF-Verstärker
	E9: Äquipotential- und Feldlinien
	E10: Induktion
Studien-/Prüfungsleistungen	12 mindestens mit „ausreichend“ bewertete Versuchsprotokolle, siehe unten.
Medienformen	-
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> ● W. Demtröder, Experimentalphysik 1-4 (Springer) ● D. Meschede, Gerthsen Physik (Springer) ● R. Weber, Physik I (Teubner) ● W. Walcher, Praktikum der Physik (Teubner) ● H. Westphal, Physikalisches Praktikum (Vieweg) ● W. Ilberg, D. Geschke, Physikalisches Praktikum (Teubner) ● Bergmann, Schäfer, Lehrbuch der Experimentalphysik 1-3 (de Gruyter)
Sonstige Informationen	<p>Das Praktikum muss innerhalb eines Semesters abgeschlossen werden. Jede/r Studierende muss 12 Versuche durchführen. Zu jedem Versuch ist innerhalb von 3 Wochen ein Protokoll zu erstellen, in dem die physikalischen Grundlagen des Versuchs, der Versuchsaufbau, der Versuchsverlauf sowie die Ergebnisse und ihre Interpretation dokumentiert sind.</p> <p>Die schriftliche Ausarbeitung eines Versuchs wird zu zwei Dritteln, die Durchführung vor Ort zu einem Drittel gewertet. Die Abschlussnote wird aus dem Mittelwert aller 12 Versuche errechnet.</p> <p>Weitere Informationen, insbesondere zur rechtzeitigen Anmeldung: http://www.physik.uni-augsburg.de/exp2/lehre</p>

2. Kernfach Theoretische Physik

Modulbezeichnung	2.1 Theoretische Physik I für Materialwissenschaftler				
Signatur	BaMawi-21 (BaMawi-21-01 des alten Modulhandbuches)				
Studiensemester / Angebotsturnus	3. Semester / jedes Wintersemester				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Ingold				
Dozent(in)	Dr. Michael Dzierzawa (WS 2013/14)				
Sprache	Deutsch				
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Materialwissenschaften (Pflicht); Lehramt Physik				
Lehrform/SWS		<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	
		Vorlesung	4	40	
		Übungen	2	10-15	
Arbeitsaufwand (Stunden)		<i>Präsenzzeit</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Gesamt</i>	
		Vorlesung	60	45	105
		Übung	30	75	105
		Prüfung		30	30
				240	
Leistungspunkte	8				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen	Die Vorlesung baut auf den Inhalten der Vorlesungen des 1. und 2. Fachsemesters – insbesondere Mathematische Konzepte I und II – auf.				
Angestrebte Lernergebnisse	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse der Quantentheorie, 2. sind fähig, einfachere Problemstellungen der Quantentheorie selbständig zu bearbeiten, 3. haben die Kompetenz, sich mit quantenmechanischen Fragestellungen in ihrem Fachgebiet auseinanderzusetzen. 				
Integrierter Erwerb von Schlüssel- kompetenzen	Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit Lehrbüchern und der Zusammenarbeit in Gruppen, Erwerb von Abstraktionsfähigkeit und Training des Durchhaltevermögens.				
Inhalt	Experimentelle Hinweise auf die Quantentheorie Wellenfunktion und Schrödingergleichung Eindimensionale Modellsysteme Allgemeine Formulierung der Quantenmechanik Harmonischer Oszillator Teilchen im Zentralpotential Spin $\frac{1}{2}$ Näherungsmethoden für stationäre Zustände				
Studien-/ Prüfungsleistungen	1 Klausur, 150 min				
Medienformen	Tafelvortrag				
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. C. Cohen-Tannoudji, B. Diu und F. Laloë, Quantenmechanik, Band 1 und 2 2. W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 5 (Quantenmechanik) 3. T. Fließbach, Lehrbuch zur Theoretischen Physik III, Quantenmechanik 				
Sonstige Informationen	-				

Modulbezeichnung	2.2 Theoretische Physik II für Materialwissenschaftler				
Signatur	BaMawi-22 (BaMawi-22-01 des alten Modulhandbuches)				
Studiensemester / Angebotsturnus	4. Semester / jedes Sommersemester				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Hänggi				
Dozent(in)	Dr. Kollar				
Sprache	Deutsch				
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Materialwissenschaften (Pflicht); Lehramt Physik				
Lehrform/SWS		<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	
		Vorlesung	2	40	
		Übungen	2	10	
Arbeitsaufwand (Stunden)			<i>Präsenzzeit</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Gesamt</i>
		Vorlesung	30	45	75
		Übung	30	45	75
		Prüfung		30	30
					180
Leistungspunkte	6				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen	Die Vorlesung baut auf den Inhalten der Vorlesungen des 1. und 2. Fachsemesters – insbesondere Mathematische Konzepte I und II – auf.				
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> wissen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der Thermodynamik haben Fertigkeiten einfache thermodynamische Probleme selbständig zu bearbeiten besitzen Kompetenzen in der selbständigen Analyse von Phasendiagrammen 				
Inhalt (ungefährer Zeitaufwand in Vorlesungs- Doppelstunden: [...])	<p>I. Grundbegriffe der Thermodynamik [1] System - Zustand – Prozesse</p> <p>II. Energie und der erste Hauptsatz [2,5] Energieformen - Arbeit - Wärme - Innere Energie – Reversibilität</p> <p>III. Entropie und der zweite Hauptsatz [2,5] Integrierender Faktor – Entropie – Irreversibilität</p> <p>IV. Mathematische Grundlagen [1] Exaktes Differential – Integrabilitätsbedingung</p> <p>V. Thermodynamische Potentiale [2] Freie Energie - Freie Enthalpie - Maxwell Relationen</p> <p>VI. Wärmekraftmaschinen [2,5] Carnot Prozess – Wirkungsgrad</p> <p>VII. Phasen und Phasenübergänge [2,5] Klassifizierung – Clausius-Clapeyron-Gleichung</p>				
Studien-/ Prüfungsleistungen	1 Klausur, 120 min				
Medienformen	Tafelvortrag				
Literatur	Nolting: Spezielle Relativitätstheorie und Thermodynamik Abbott und van Ness: Thermodynamik, Theorie und Anwendung				
Sonstige Informationen	-				

3. Kernfach Chemie

Modulbezeichnung	3.1 Chemie I – Allgemeine und Anorganische Chemie				
Signatur	BaMawi-31 (BaMawi-51-01 des alten Modulhandbuches)				
Studiensemester / Angebotsturnus	1. Semester / jedes Wintersemester				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Volkmer				
Dozent(in)	Prof. Dr. Volkmer				
Sprache	Deutsch				
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Physik (Wahl); Bachelor Materialwissenschaften (Pflicht).				
Lehrform/SWS		<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	
		Vorlesung	4	60-70	
		Übungen	2	20-25	
Arbeitsaufwand (Stunden)			<i>Präsenzzeit</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Gesamt</i>
		Vorlesung	60	45	105
		Übung	30	75	105
		Klausur		30	30
					240
Leistungspunkte	8				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen	Keine				
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. sind mit den grundlegenden Methoden und Konzepten der Chemie vertraut und haben angemessene Kenntnisse über den Aufbau der Materie, die Beschreibung chemischer Bindungen und die Grundprinzipien der chemischen Reaktivität. 2. sind fähig, grundlegende chemische Fragestellungen unter Anwendung der erworbenen Kenntnisse zu formulieren und zu bearbeiten, 3. und besitzen die Qualifikation zur zielgerichteten Problemanalyse und Problembearbeitung in den genannten Teilgebieten 				
Inhalt (ungefährer Zeitaufwand in Vorlesungs-Doppelstunden: [...])	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Allgemeine und Anorganische Chemie - Atombau und Periodensystem (Elemente, Isotope, Orbitale, Elektronenkonfiguration) - Thermodynamik, Kinetik - Massenwirkungsgesetz, Säure-Base-Gleichgewicht, Titrationskurven, Puffersysteme - Chemische Bindung (kovalente, ionische und Metallbindung; Dipolmoment; Lewis-Schreibweise; Kristallgitter; VSEPR-, MO-Theorie; Bändermodell) - Oxidationszahlen, Redoxreaktionen, Elektromotorische Kraft, Galvanisches Element, Elektrolyse, Batterien, Korrosion - Großtechnische Verfahren der Chemischen Grundstoffindustrie - Stoffchemie der Hauptgruppenelemente und ihre Anwendung in der Materialchemie (Vorkommen, Darstellung der reinen Elemente, wichtige Verbindungen, Analogiebeziehungen, wichtige technische Anwendungen) 				
Studien-/ Prüfungsleistungen	1 Klausur, 90 min				
Medienformen	Vorlesung, Übung, Vorführexperimente				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - E. Riedel, C. Janiak, <i>Anorganische Chemie</i>, 8. Auflage, De Gruyter Verlag, Berlin 2011. ISBN-10: 3110225662. - M. Binnewies, M. Jäckel, H. Willner, <i>Allgemeine und Anorganische Chemie</i>, 2. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 2010. ISBN-10: 3827425366. - T.L. Brown, H. E. LeMay, B.E. Bursten, <i>Chemie: Studieren kompakt</i>, 10. Auflage, Pearson Studium (Sept. 2011). ISBN-10: 3868941223. - C.E. Mortimer, U. Müller, <i>Chemie – Das Basiswissen der Chemie</i>. Mit Übungs- 				

	<p>aufgaben., 10. Auflage, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 2010. ISBN-10: 3134843102. - Kewmnitz, Simon, Fishedick, Hartmann, Henning, <i>Duden Basiswissen Schule: Chemie Abitur</i>, Bibliographisches Institut, Mannheim, 3. Auflage (2011). ISBN-10: 3411045930.</p>
Sonstige Informationen	-

Modulbezeichnung	3.2 Chemie II – Organische Chemie			
Signatur	BaMawi-32 (BaMawi-52-01 des alten Modulhandbuches)			
Studiensemester / Angebotsturnus	2. Semester / jedes Sommersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Ruhland			
Dozent(in)	Prof. Dr. Ruhland			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Physik (Wahl); Bachelor Materialwissenschaften (Pflicht).			
Lehrform/SWS		<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>
		Vorlesung	4	60-70
		Übungen	2	20-25
Arbeitsaufwand (Stunden)		<i>Präsenzzeit</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Gesamt</i>
		Vorlesung	60	45
		Übung	30	75
		Klausur		30
				240
Leistungspunkte	8			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine			
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden 1. kennen die Methoden und Konzepte der organischen Chemie und sind mit den Grundlagen der organischen Synthese, Reaktionsmechanismen, Biochemie, Metallorganischen Chemie und Polymerchemie vertraut, 2. haben Fertigkeiten zur Formulierung und Bearbeitung organisch-chemischer Fragestellungen unter Anwendung der erlernten Methoden erworben, 3. und besitzen die Kompetenz zur fundierten Problemanalyse und zur eigenständigen Bearbeitung von Problemstellungen in den genannten Bereichen.			
Inhalt (ungefährer Zeitaufwand in Vorlesungs- Doppelstunden: [...])	1. Grundlagen der organischen Chemie Historisches, Wiederholung Bindungskonzepte, Hybridisierung etc. 2. Organische Stoffklassen und grundlegende Reaktionen Alkane + Radikalreaktionen, Alkene, Alkine + elektrophile Addition, Aromaten + elektrophile Substitution, Halogenverbindungen + SN1/2-, E1/2-Reaktionen, Sauerstoffverbindungen: Alkohole + Carbonylverbindungen (Aldehyde, Ketone + Säuren und ihre Derivate) + typische Reaktionen, Stickstoffverbindungen (Amine etc. und Alkaloide) 3. Grundlagen der Makromolekularen Chemie Technische Polymere, Polymersynthesen und -eigenschaften. Biopolymere, Proteine, Lipide, Stärke, Nukleinsäuren und DNA/RNA. 4. Grundlagen der Metallorganischen Chemie			
Studien-/ Prüfungsleistungen	1 Klausur, 90 min			
Medienformen	Tafelvortrag und Beamer-Präsentation			
Literatur	Hans Peter Latscha, Uli Kazmaier, Helmut Alfons Klein; Chemie Basiswissen / Band 2 (Organische Chemie), Springer-Lehrbuch, 2008, http://dx.doi.org/10.1007/978-3-540-77107-4 Alfons Hädener, Heinz Kaufmann; Grundlagen der organischen Chemie, Birkhäuser Verlag, 2006, http://dx.doi.org/10.1007/978-3-7643-7420-4 Charles E. Mortimer; Chemie; Thieme, Stuttgart; Auflage: 9., überarb. Aufl. (2007); ISBN: 3134843099 Peter Sykes; Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie - Eine Einführung; VCH; 1982 ISBN: 3-527-21090-3			
Sonstige Informationen	-			

Modulbezeichnung	3.3 Chemie III – Festkörperchemie				
Signatur	MaPhy-41-01, BaMawi-33 (BaMawi-53-01 des alten Modulhandbuches)				
Studiensemester / Angebotsturnus	4. Semester / jedes Sommersemester (ab SS15!)				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Höppe				
Dozent(in)	Prof. Dr. Höppe				
Sprache	Deutsch				
Zuordnung zum Curriculum	Master Physik (Wahl); Bachelor Materialwissenschaften (Pflicht)				
Lehrform/SWS		<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	
		Vorlesung	2	30-40	
		Übungen	2	30-40	
Arbeitsaufwand (Stunden)			<i>Präsenzzeit</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Gesamt</i>
		Vorlesung	45	30	75
		Übung	15	60	75
		Klausur		30	30
					180
Leistungspunkte	6				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen	Inhalte der Module Chemie I und Chemie II des Bachelorstudiengangs				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden theoretischen Konzepte (wie Ligandenfeld- und Bändertheorie), die zur Beschreibung charakteristischer Bindungsverhältnisse in Festkörpern notwendig sind; sie sind vertraut mit den Ordnungsprinzipien in Festkörpern (Kristallographie und Gruppentheorie) und verfügen über Grundkenntnisse in Stoffchemie und Festkörpersynthesen, • haben Fertigkeiten zur Interpretation von Bandstrukturen auf der Basis einfacher Kristallorbitalanalysen; sie können Symmetrieprinzipien anwenden, um strukturelle (z. B. klassengleiche, translationengleiche) Phasenübergänge und die damit verbundenen Änderungen der physikalischen Eigenschaften zu analysieren, • besitzen die Kompetenz Festkörperverbindungen anhand ihrer Strukturen, Bindungsverhältnisse, Eigenschaften und Syntheseverfahren zu klassifizieren und interpretieren. 				
Inhalt (ungefährer Zeitaufwand in Vorlesungs-Doppelstunden: [...])	1. Einführung und grundlegende Konzepte [1] 2. Symmetrie im Festkörper [3] 3. Wichtige Strukturtypen [3] 4. Einflussfaktoren auf Kristallstrukturen [3] 5. Polyanionische und –kationische Verbindungen [3] 6. Anorganische Netzwerke [3] 7. Defekte in Kristallstrukturen [3] 8. Seltene Erden [1] 9. Ausgewählte Synthesemethoden [2]				
Studien-/ Prüfungsleistungen	1 Klausur, etwa 90 min				
Medienformen	Tafelvortrag, gelegentlich mit Beamer-Präsentation animiert				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • A. R. West, Solid State Chemistry, John Wiley, Chichester. • L. Smart und E. Moore, Solid State Chemistry, Chapman&Hall. • U. Müller, Anorganische Strukturchemie, Teubner. • W. Kleber, H. Bautsch, J. Bohm und D. Klimm, Einführung in die Kristallographie, Oldenbourg. • R. Dronskowski, Computational Chemistry of Solid State Materials, Wiley VCH. • M. Binnewies, M. Jäckel und H. Willner, Allgemeine und Anorganische Chemie, Spektrum. • S. F. A. Kettle, Symmetry and Structure, Wiley 				
Sonstige Informationen	-				

3.4 Chemisches Praktikum

Modulbezeichnung	Anorganisch-Chemisches Praktikum für Materialwissenschaftler				
Signatur	BaMawi-34A				
Studiensemester / Angebotsturnus	1. Semester / jedes Wintersemester				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Volkmer				
Dozent(in)	Prof. Dr. Volkmer, Prof. Dr. Höpfe, Dr. Bredenkötter				
Sprache	Deutsch				
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Materialwissenschaften (Pflicht)				
Lehrform/SWS		Lehrform	SWS	Gruppengröße	
		Praktikum	6	max. 48	
Arbeitsaufwand (Stunden)		Präsenzzeit	Eigenstudium	Gesamt	
		Praktikum	180	120	300
		Klausur		30	30
					330
Leistungspunkte	6				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen	Keine				
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden vertiefen die Kenntnisse aus der Vorlesung Chemie I durch praktisches Arbeiten.</p> <p>Sie erlernen grundlegende praktische Laborarbeiten und die Fähigkeit zur selbständigen Planung, Durchführung und Auswertung chemischer Experimente.</p> <p>Die Studierenden erlangen Sicherheit beim Umgang mit Gefahrstoffen und deren fachgerechter Entsorgung.</p>				
Inhalt	<p>Laborversuche zur Allgemeinen und Anorganischen Chemie mit ausgewählten Themen aus der Stoff- und Materialchemie einzelner Elemente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Laborarbeit • Durchführung von Datenbankrecherchen (Web of Science: Science Citation Index; SciFinder: Chemical Abstracts). • Quantitative Analytik • Chemisches Gleichgewicht • Säuren/Basen • RedOx-Systeme – Batterien/Akkumulatoren • Koordinationsverbindungen • Festkörperchemie: Keramiken – Supraleiter – Transportreaktionen, Leuchtstoffe, Baustoffe • Materialchemie von Bor – Aluminium – Kohlenstoff – Silicium 				
Studien-/ Prüfungsleistungen	Praktische Arbeit in 2er-Gruppen, Antestate vor Beginn der praktischen Arbeit an jedem Versuchstag, Protokolle (Abgabe zur nächsten Versuchswoche) und Abschlussklausur 90 min				
Medienformen	Schriftliche Arbeitsanweisungen (Versuchsskript)				
Literatur	<p>Lehrbücher der Allgemeinen und Anorganischen Chemie, wie z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • E. Riedel, C. Janiak, <i>Anorganische Chemie</i>, 8. Auflage, De Gruyter Verlag, Berlin (2011). • M. Binnewies, M. Jäckel, H. Willner, <i>Allgemeine und Anorganische Chemie</i>, 2. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg (2010). • T.L. Brown, H. E. LeMay, B.E. Bursten, <i>Chemie: Studieren kompakt</i>, 10. Aufl., Pearson Studium (2011). • Weiterführende Literatur, Artikel aus chemischen Fachzeitschriften und speziellen Fachbüchern. Diese sind im Skript zu dem jeweiligen Versuch(stag) angegeben. 				
Sonstige Informationen	Das Praktikum findet im WS an jeweils drei Nachmittagen pro Woche, von 14:00 bis 18:00 Uhr im Labor R 220 statt. Am Beginn des Tages findet jeweils ein Antestat statt, in dem die Theorie und die praktische Durchführung der Versuche mit besonderen Hinweisen für die Sicherheit besprochen werden. Das Praktikum ist in Themenblöcke unterteilt, die sich über ein bis zwei Tage erstrecken. Die Protokolle sind immer für einen Themenblock anzufertigen.				

Modulbezeichnung	Organisch-Chemisches Praktikum für Materialwissenschaftler			
Signatur	BaMawi-34B			
Studiensemester / Angebotsturnus	2. Semester / jedes Sommersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Volkmer			
Dozent(in)	Prof. Dr. Volkmer, Prof. Dr. Höpfe, Dr. Bredenköter			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Materialwissenschaften (Pflicht)			
Lehrform/SWS		<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>
		Praktikum	6	48 x 2
Arbeitsaufwand (Stunden)		<i>Präsenzzeit</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Gesamt</i>
	Praktikum	96	100	196
	Klausur		30	30
				226
Leistungspunkte	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Bestandene Klausur der Vorlesung Chemie I und erfolgreich abgeschlossenes Anorganisch-Chemisches Praktikum.			
Empfohlene Voraussetzungen	s.o.			
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen Aspekte der Arbeitssicherheit und der sicheren Reaktionsführung • beherrschen die Präparation komplexer Verbindungen (Materialien) • beherrschen wichtige Regeln der Protokollführung (Laborjournal) und einfache Verfahren der Datenanalyse • können sich Anhand der gegebenen Literatur selbstständig in ein Thema einarbeiten • können Ergebnisse aus Experimenten auswerten und diese in Form einer wissenschaftlichen Notation darstellen • erwerben einen Einblick in materialchemische Zusammenhänge und funktionale Prinzipien der Materialchemie 			
Inhalt	Laborversuche zur Organischen, Metallorganischen, Komplex- und Polymerchemie mit Bezug zu folgenden Themengebieten: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Synthese- und Trennverfahren der Organischen Chemie • Planung einer Synthese mittels Datenbanken: SciFinder: Chemical Abstracts). • Durchführung einer 3-stufigen Organischen Synthese • Makromolekulare Chemie: Thermoplaste (Polystyrol), Duroplaste (Epoxidharz) Elastomere (Polyurethane), Anorganische Polymere (Silikone und Polyphosphazene) • Polymerfasern: Nylon, Kohlenstofffasern (PAN) • Leitfähige Polymere (Polypyrrol, PANI) • Metallorganische Synthese: Sandwich-Verbindungen (Ferrocen) • Molekulare Materialien: Fullerene (Herstellung, Trennung und Eigenschaften), Organische Farbstoffe (Phthalocyanine), Spin-Crossover Materialien • Poröse Materialien (Metallorganische Gerüstverbindungen) 			
Studien-/ Prüfungsleistungen	Praktische Arbeit in 2er-Gruppen, Antestate vor Beginn der praktischen Arbeit an jedem Versuchstag, Protokolle (Abgabe zur nächsten Versuchswoche) und Abschlussklausur 90 min			
Medienformen	Schriftliche Arbeitsanweisungen (Versuchsskript)			
Literatur	Lehrbücher zur präparativen Organischen Chemie: <ul style="list-style-type: none"> • K. Shwetic, Organikum, 23. Auflage, Wiley-VCH, (2009), • R. Brückner, S. Braukmüller, H.-D. Beckhaus, J. Dirksen, D. Goepfel, M. Oestreich, Praktikum Präparative Organische Chemie, Band 1 und 2, 1. Auflage, Spektrum Verlag (2007) • Weiterführende Literatur wie Artikel aus chemischen Fachzeitschriften und spezielle Fachbücher. Diese sind im Skript zu dem jeweiligen Versuch(stag) angegeben. 			
Sonstige Informationen	Das Praktikum findet im SS jeweils an zwei Nachmittagen pro Woche von 14:00 bis 18:00 Uhr im Labor R 220 statt. Am Beginn des Tages findet jeweils ein Antestat statt, in dem die Theorie und die praktische Durchführung der Versuche mit			

	besonderen Hinweisen für die Sicherheit besprochen werden. Das Praktikum ist in Themenblöcke unterteilt, die sich über ein bis zwei Tage erstrecken. Einzelne Artikel aus der Fachliteratur sind in Englisch. Die Protokolle sind immer für einen Themenblock anzufertigen.
--	---

4. Kernfach Mathematik

Modulbezeichnung	4.1 Mathematische Konzepte I				
Signatur	BaMawi-41 (BaMawi-41-01 des alten Modulhandbuches)				
Studiensemester / Angebotsturnus	1. Semester / jedes Wintersemester				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Ziegler				
Dozent(in)	Prof. Chioncel (WS 2012/13)				
Sprache	Deutsch				
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Physik (Pflicht); Bachelor Materialwissenschaften; Lehramt Physik				
Lehrform/SWS		<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	
		Vorlesung	4	100-120	
		Übungen	2	10-15	
Arbeitsaufwand (Stunden)		<i>Präsenzzeit</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Gesamt</i>	
		Vorlesung	60	45	105
		Übung	30	75	105
		Klausur		30	30
				240	
Leistungspunkte	8				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen	Keine				
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Konzepte der Mathematik, die zur theoretischen Beschreibung physikalischer Phänomene und Prozesse erforderlich sind, • praktizieren durch selbständige Arbeit im Eigenstudium und in den Übungsgruppen das in der Vorlesung erworbene Wissen und • besitzen die Kompetenz, elementare physikalische Problemstellungen der klassischen Mechanik in Form von Gleichungen zu formulieren, diese selbständig zu lösen und die theoretischen Ergebnisse in Form von einfachen und allgemein verständlichen physikalischen Bildern zu interpretieren. 				
Inhalt (ungefährer Zeitaufwand in Vorlesungs-Doppelstunden: [...])	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lineare Algebra 1: elementare Vektorrechnung [6] <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Definition und Struktur von Vektorräumen 1.2. Skalar- und Vektorprodukt 1.3. Dimension und Basis 1.4. Transformation orthogonaler Basen 1.5. Drehung von zwei- und dreidimensionalen Koordinatensystemen 2. Differentiation und Integration in mehreren Dimensionen [8] <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Riemann-Integral 2.2. Rechenregeln der Differentiation und Integration 2.3. Taylor-Entwicklung 3. Gewöhnliche Differentialgleichungen [8] <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Homogene Differentialgleichungen 3.2. Inhomogene Differentialgleichungen 3.3. Greensche Funktion 3.4. Wronski-Determinante 4. Lineare Algebra 2: Matrizen und Determinanten [8] <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Lineare Transformation und Matrizen, Matrizeninversion 4.2. Allgemeine Berechnung von Determinanten 4.3. Orthogonale und unitäre Transformationen 4.4. Eigenwerte und Eigenvektoren von symmetrischen und Hermiteschen Matrizen 				
Studien-/Prüfungsleistungen	1 Klausur, 150 min				
Medienformen	Tafelvortrag, gelegentlich Projektion von Bildern				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • F. Ehlotzky, Angewandte Mathematik für Physiker (Springer-Verlag) • S. Großmann, Mathematischer Einführungskurs für die Physik (Teubner-Verlag) 				

	<ul style="list-style-type: none">• R. Shankar, Basic Training in Mathematics (Plenum Press)• C.B. Lang, N. Pucker, Mathematische Methoden in der Physik (Elsevier)• M.L. Boas, Mathematical methods in the physical sciences (Wiley)• G.B. Arfken, H.J. Weber, Mathematical methods for physicists (Academic Press)
Sonstige Informationen	-

Modulbezeichnung	4.2 Mathematische Konzepte II				
Signatur	BaMawi-42 (BaMawi-42-01 des alten Modulhandbuches)				
Studiensemester / Angebotsturnus	2. Semester / jedes Sommersemester				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Kampf				
Dozent(in)	Prof. Dr. Kampf				
Sprache	Deutsch				
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Physik (Pflicht); Bachelor Materialwissenschaften; Lehramt Physik				
Lehrform/SWS		<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	
		Vorlesung	4	100-120	
		Übungen	2	10-15	
Arbeitsaufwand (Stunden)			<i>Präsenzzeit</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Gesamt</i>
		Vorlesung	60	45	105
		Übung	30	75	105
		Klausur		30	30
					240
Leistungspunkte	8				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematische Konzepte I				
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Konzepte der Mathematik, die zur theoretischen Beschreibung physikalischer Phänomene und Prozesse erforderlich sind, • praktizieren durch selbständige Arbeit im Eigenstudium und in den Übungsgruppen das in der Vorlesung erworbene Wissen und • besitzen die Kompetenz, elementare physikalische Problemstellungen der Elektrodynamik in Form von Gleichungen zu formulieren, diese selbständig zu lösen und die theoretischen Ergebnisse in Form von einfachen physikalischen Bildern zu interpretieren. 				
Inhalt (ungefährer Zeitaufwand in Vorlesungs- Doppelstunden: [...])	<ol style="list-style-type: none"> 1. Vektoranalysis [10] <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Gradient eines skalaren Feldes 1.2. Wegintegration 1.3. Divergenz und Rotation eines Vektorfeldes 1.4. Sätze von Gauß und Stokes 1.5. Orthogonale krummlinige Koordinatensysteme 2. Analysis im Komplexen [12] <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Analytische Funktionen, Cauchy-Riemannsche Differentialgleichung 2.2. Wegintegration, Satz von Cauchy, Residuum 2.3. Laurent-Entwicklung 2.4. Fourierreihen 2.5. Fouriertransformation 2.6. Diracsche Deltafunktion 3. Partielle Differentialgleichungen [5] <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Poisson-Gleichung 3.2. Wellengleichung 4. Grundlagen stochastischer Prozesse [3] <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Kombinatorik und Statistik 4.2. Zentraler Grenzwertsatz 				
Studien-/ Prüfungsleistungen	1 Klausur, 150 min				
Medienformen	Tafelvortrag, gelegentlich Projektion von Bildern				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • F. Ehlitzky, Angewandte Mathematik für Physiker (Springer-Verlag) • S. Großmann, Mathematischer Einführungskurs für die Physik (Teubner-Verlag) • R. Shankar, Basic Training in Mathematics (Plenum Press) 				

	<ul style="list-style-type: none">• C.B. Lang, N. Pucker, Mathematische Methoden in der Physik (Elsevier)• M.L. Boas, Mathematical methods in the physical sciences (Wiley)• G.B. Arfken, H.J. Weber, Mathematical methods for physicists (Academic Press)
Sonstige Informationen	-

5. Kernfach Materialwissenschaften

Modulbezeichnung	Materialwissenschaften I			
Signatur	BaMawi-51 (BaMawi-61-01 des alten Modulhandbuches)			
Studiensemester / Angebotsturnus	3. Semester / Wintersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Haider			
Dozent(in)	Prof. Dr. Haider (WS 2013/14)			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Materialwissenschaften			
Lehrform/SWS	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	
	Vorlesung	4	40-50	
	Übung	2	15-20	
Arbeitsaufwand (Stunden)		<i>Präsenzzeit</i>	<i>Eigenstudium</i>	
	Vorlesung	60	45	105
	Übung	30	75	105
	Klausur		30	30
				240
Leistungspunkte	8			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse der Anfängervorlesungen in Physik und Chemie			
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über die reale, defektbehaftete Struktur von Festkörpern, sowie deren Bedeutung für Materialeigenschaften			
Inhalt (Pro Hauptpunkt 10-12 Vorlesungsstunden)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einleitung <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Historische Entwicklung 1.2 Gegenstand und Ziele der Materialwissenschaften 2. Die chemische Bindung in Festkörpern <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Grundbegriffe der Quantenmechanik 2.2 Aufbau der Atome 2.3 Bindungstypen in Festkörpern 3. Die Struktur idealer Kristalle <ol style="list-style-type: none"> 3.1 Kristallgitter 3.2 Das reziproke Gitter 3.3 Beugung an periodischen Strukturen 3.4 Experimentelle Methoden zur Kristallstrukturanalyse 3.5 Kristalline und nicht-kristalline Materialien 4. Die Struktur realer Kristalle – Kristallbaufehler <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Punktdefekte 4.2 Versetzungen 4.3 Flächenhafte Defekte 4.4 Volumendefekte 4.5 Bedeutung von Defekten 4.6 Nachweis von Defekten 5. Diffusion <ol style="list-style-type: none"> 5.1 Vorbemerkungen 5.2 Diffusionsgesetze 5.3 Atomare Mechanismen 5.4 Die Diffusionskonstante als Materialparameter 5.5 Konzentrationsabhängiger Diffusionskoeffizient 5.6 Diffusion über Grenzflächen 5.7 Experimentelle Untersuchung von Diffusionsprozessen 			
Studien-/Prüfungsleistungen	1 Klausur, etwa 90 min			
Medienformen	Vorlesung, ergänzend Powerpointpräsentationen Übung mit Übungsaufgaben			

Literatur	W.D. Callister: Fundamentals of Materials Science and Engineering G. Gottstein, Physikalische Grundlagen der Materialkunde
Sonstige Informationen	-

Modulbezeichnung	Materialwissenschaften II			
Signatur	BaMawi-52 (BaMawi-62-01 des alten Modulhandbuches)			
Studiensemester / Angebotsturnus	4. Semester / Sommersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. van Wüllen			
Dozent(in)	Prof. Dr. van Wüllen			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Materialwissenschaften			
Lehrform/SWS	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	
	Vorlesung	4	40-50	
	Übung	2	15-20	
Arbeitsaufwand (Stunden)		<i>Präsenzzeit</i>	<i>Eigenstudium</i>	
	Vorlesung	60	45	105
	Übung	30	75	105
	Klausur		30	30
				240
Leistungspunkte	8			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse der Materialwissenschaften I und der Anfängervorlesungen Physik und Chemie			
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über die Thermodynamik von Materialien, deren Gleichgewichte und den Weg dahin			
Inhalt (Pro Hauptpunkt 10-12 Vor- lesungsstunden)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wiederholung thermodynamischer Grundbegriffe, insbesondere thermodynamische Potentiale und chemische Potentiale 2. Thermodynamik von Festkörpern/Legierungen <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Gleichgewichtsbedingungen 2.2. Gibbs'sche Phasenregel 2.3. Phasendiagramme 2.4. mikroskopische Modelle (ideale und reguläre Lösung) 3. Stofftransport <ol style="list-style-type: none"> 3.1. phänomenologische Diffusionsgleichungen 3.2. Ficksche Gesetze 3.3. Interdiffusion, Darkengleichungen 3.4. thermodynamischer Faktor 3.5. Diffusionsmechanismen 3.6. Zwischengitterdiffusion 3.7. Leerstellen als Punktdefekte im thermischen Gleichgewicht 3.8. Diffusion über Leerstellen, Korrelation 3.9. Oxidation und Korrosion 3.10. Elektro- und Thermotransport 3.11. Experimentelle Verfahren zur Untersuchung von Diffusionsvorgängen 4. Phasenumwandlungen <ol style="list-style-type: none"> 4.1. Thermodynamische Grundlagen 4.2. Ordnungsumwandlungen, Bragg-Williams-Modell 4.3. Entmischungsvorgänge 4.4. Keimbildung, Wachstum, Ostwaldreifung 4.5. spinodale Entmischung – Cahn-Hilliard-Theorie 4.6. Displazive/martensitische Umwandlungen 			
Studien- /Prüfungsleistungen	1 Klausur, etwa 90 min			
Medienformen	Vorlesung, ergänzend Powerpointpräsentationen Übung mit Übungsaufgaben			
Literatur	P. Haasen: Physikalische Metalkunde W.D. Callister: Fundamentals of Materials Science and Engineering G. Gottstein, Physikalische Grundlagen der Materialkunde A.H. Cottrell, Introduction to Metallurgy			

	Y. Adda u.a., Elements de metallurgie physique E. Hornbogen, Metallkunde - Aufbau und Eigenschaften von Metallen und Legierungen
Sonstige Informationen	-

Modulbezeichnung	Materialwissenschaften III			
Signatur	BaMawi-53 (BaMawi-63-01 des alten Modulhandbuches)			
Studiensemester / Angebotsturnus	5. Semester / Wintersemester (ab WS 15/16)			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Haider			
Dozent(in)	Prof. Dr. Haider (WS 2013/14)			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Materialwissenschaften			
Lehrform/SWS	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	
	Vorlesung	4	40-50	
	Übung	2	15-20	
Arbeitsaufwand (Stunden)		<i>Präsenzzeit</i>	<i>Eigenstudium</i>	
	Vorlesung	60	45	105
	Übung	30	75	105
	Klausur		30	30
				240
Leistungspunkte	8			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse der Materialwissenschaften I+II und der Anfängervorlesungen Physik und Chemie			
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben Grundkenntnisse über die wichtigsten Struktur- und Verbundmaterialien, sowie einen Einblick in die elektronischen Eigenschaften von Funktionsmaterialien			
Inhalt (Pro Hauptpunkt 10-12 Vorlesungsstunden)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Plastizität von Ein- und Vielkristallen <ul style="list-style-type: none"> • Verfestigung • Hall-Petch-Beziehung 2. Härtung <ul style="list-style-type: none"> • Mischkristallhärtung • Ordnungshärtung • Ausscheidungshärtung 3. Ermüdung, Bruch 4. Erholung und Rekrystallisation 5. Superplastizität 6. Halbleiter <ul style="list-style-type: none"> • undotierte Halbleiter • p-,n-Halbleiter • einfache Bauelemente 7. Magnetische Materialien 8. Supraleitende Materialien 9. Grundlagen und Herstellung keramischer Materialien 10. Grundlagen und Herstellung polymerer Materialien 11. Grundlagen und Herstellung von Verbundwerkstoffen 			
Studien- /Prüfungsleistungen	1 Klausur, etwa 90 min			
Medienformen	Vorlesung, ergänzend Powerpointpräsentationen			

	Übung mit Übungsaufgaben
Literatur	W.D. Callister: Fundamentals of Materials Science and Engineering G. Gottstein, Physikalische Grundlagen der Materialkunde
Sonstige Informationen	-

Modulbezeichnung	5.4 Materialwissenschaftliches Praktikum			
Signatur	BaMawi-54 (BaMawi-66-01 des alten Modulhandbuches)			
Studiensemester / Angebotsturnus	6. / Sommersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Ferdinand Haider			
Dozent(in)	Prof. Ferdinand Haider			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Materialwissenschaften			
Lehrform/SWS	<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	
	Praktikum	8	2-3	
Arbeitsaufwand (Stunden)		<i>Präsenzzeit</i>	<i>Eigenstudium</i>	
	Praktikum	60	60	120
	Seminar	20	60	80
	Protokolle	-	100	100
				300
Leistungspunkte	10			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse der Materialwissenschaften I-III			
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erhalten an praktischen Beispielen einen Überblick über wichtige Methoden und Inhalte der Materialwissenschaften			
Inhalt	<p>Zehn gantztägige Versuche, in denen folgende Themen behandelt werden. Gleichzeitig werden klassische und moderne experimentelle Methoden eingeführt.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Versetzungen und Plastizität – Zugversuch 2. Martensitische Phasenumwandlungen, Formgedächtniseffekt – Metallographie, Resistometrie 3. Ionenleiter, Lambda-Sonde 4. Entmischung in CuCo - mechanische und magnetische Härtung – Härteprüfung, Fluxgatemagnetometer 5. Wasserstoff in Metallen – Röntgendiffraktion, Volumetrie 6. Snoek-Effekt – Anelastizität 7. Phasendiagramm von PbBi – DSC, Röntgendiffraktion, Metallographie 8. Rekristallisation von Aluminium – Metallographie, TEM 9. Diffusion in AgZn – Lichtmikroskopie, REM 10. Korrosion – Potentiometrie 			
Studien- /Prüfungsleistungen	1 Seminarvortrag Praktikumsprotokolle			
Medienformen	Praktikumsversuche in Kleingruppen, ergänzendes Seminar			
Literatur	P. Haasen: Physikalische Metallkunde W.D. Callister: Fundamentals of Materials Science and Engineering G. Gottstein, Physikalische Grundlagen der Materialkunde A.H. Cottrell, Introduction to Metallurgy Y. Adda u.a., Elements de metallurgie physique E. Hornbogen, Metallkunde - Aufbau und Eigenschaften von Metallen und Legierungen			
Sonstige Informationen	Das Praktikum findet als Blockveranstaltung vor Semesterbeginn statt			

Modulbezeichnung	5.5 Methoden der Materialanalytik				
Signatur	BaMawi-54				
Studiensemester / Angebotsturnus	5. Semester/ Wintersemester (ab WS15/16)				
Modulverantwortliche(r)	Dr. Schreck				
Dozent(in)	Dr. Schreck, Prof. Dr. Brütting sowie Mitarbeiter aus allen experimentellen Lehrstühlen des Instituts für Physik				
Sprache	Deutsch				
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Materialwissenschaften (Pflicht)				
Lehrform/SWS		<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße / Gesamtzahl</i>	
		Praktikum	6	2 / 60	
Arbeitsaufwand (Stunden)		<i>Präsenzzeit</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Gesamt</i>	
		Praktikum	90	150	240
Leistungspunkte	8				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine				
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse aus Physik I – V, Festkörperphysik, Quantenmechanik				
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die theoretischen und experimentellen Grundlagen der Festkörperphysik und der Quantenmechanik und sind mit den gängigen Methoden der physikalischen Messtechnik vertraut. • Sie sind in der Lage, sich in ein Spezialgebiet der Physik einzuarbeiten und vertiefte Versuche aus diesem Spezialgebiet selbständig durchzuführen und auszuwerten. • Sie besitzen die Kompetenz, physikalische Fragestellungen mittels geeigneter experimenteller Methoden zu untersuchen, die Versuchsergebnisse zu analysieren und theoretisch zu interpretieren. 				
Inhalt	Das Praktikum findet während der Vorlesungszeit (jeweils mittwochs ganztägig) statt. Es sind 8 Versuche u. a. aus den Feldern Kernphysik, Festkörperphysik, Plasmaphysik, Molekülphysik etc. durchzuführen. Eine Kurzbeschreibung zu den aktuell verfügbaren Versuchen findet sich auf der FP-Webseite, siehe unten.				
Studien-/ Prüfungsleistungen	<p>8 mindestens mit „ausreichend“ bewertete Laborversuche. Jeder einzelne Versuch wird bewertet; bei der Bewertung finden folgende Kriterien mit gleichem Gewicht Anwendung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Vorbesprechung vor dem Versuch 2. Versuchsdurchführung 3. Auswertung und schriftliche Ausarbeitung 4. Abschlussbesprechung nach Rückgabe der Auswertungen <p>Die Gesamtnote für dieses Modul errechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der in jedem einzelnen Versuch erzielten Bewertungen.</p>				
Medienformen	-				
Literatur	Spezifische Anleitungen für jeden Versuch sind in der Fachbereichsbibliothek Naturwissenschaften auszuleihen. Zum Teil sind die Anleitungen auch elektronisch zum Download verfügbar. Weiterführende Literatur ist in den einzelnen Anleitungen angegeben.				
Sonstige Informationen	http://www.physik.uni-augsburg.de/~matth/FP/FPNEU.html				

6. Wahlbereich

6.1. Physikalisch funktionell

Modulbezeichnung	6.1A Physik der Gläser				
Signatur	BaMawi-61A-01 (BaMawi-64-08 des alten Modulhandbuches)				
Studiensemester / Angebotsturnus	5. Semester / jährlich				
Modulverantwortliche(r)	Priv.-Doz. Dr. Lunkenheimer				
Dozent(in)	Priv.-Doz. Dr. Lunkenheimer (WS 2013/14)				
Sprache	Deutsch				
Zuordnung zum Curriculum	Master Physik (Wahl); Bachelor Materialwissenschaften				
Lehrform/SWS		<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	
		Vorlesung	3	20-30	
		Übungen	1	15-20	
Arbeitsaufwand (Stunden)			<i>Präsenzzeit</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Gesamt</i>
		Vorlesung	45	60	105
		Übung	15	25	40
		Referat		35	35
					180
Leistungspunkte	6				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine				
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse in Festkörperphysik				
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die Phänomenologie des Glasübergangs und des Glaszustandes, insbesondere die strukturellen Eigenschaften und das dynamische Verhalten. Zudem haben sie Kenntnisse von technischen Gläsern, insbesondere von deren Klassifikation, Herstellung und Anwendung, von experimentellen Methoden zur Untersuchung von Gläsern und von den wichtigsten Modellen zum Glasübergang. • Die Studierenden haben Fertigkeiten zur Auswertung von experimentellen Ergebnissen an Gläsern und glasbildenden Materialien und zur Klassifikation von Gläsern. • Die Studierenden besitzen die Kompetenz, physikalische und materialwissenschaftliche Fragestellungen im Gebiet der Gläser und glasbildenden Materialien selbständig zu behandeln. Dies umfasst insbesondere die kritische Wertung experimenteller Ergebnisse und deren Interpretation im Rahmen aktueller Modelle. 				
Inhalt (ungefährer Zeitaufwand in Vorlesungs-Doppelstunden: [...])	<ul style="list-style-type: none"> • Einleitung [1] <ul style="list-style-type: none"> ○ Geschichte, Anwendungen ○ Glasübergang • Strukturelle Aspekte [5] <ul style="list-style-type: none"> ○ Kriterien für Glasbildung ○ Charakterisierung der Glasstruktur ○ Strukturmodelle • Dynamische Aspekte [4] <ul style="list-style-type: none"> ○ Kristallisation ○ Rheologie und Viskosität ○ Spezifische Wärme ○ Tieftemperaturanomalien • Relaxationsphänomene [5] <ul style="list-style-type: none"> ○ Spektroskopische Methoden ○ α-Prozess ○ Nicht-Gleichgewichtseffekte ○ Dynamik jenseits der α-Relaxation • Materialwissenschaftliche Aspekte [3] <ul style="list-style-type: none"> ○ Klassifikation technischer Gläser 				

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Glasherstellung und Verarbeitung ● Modelle zum Glasübergang [4] <ul style="list-style-type: none"> ○ Modenkopplungstheorie ○ Adam-Gibbs-Theorie ○ Freies-Volumen-Theorie
Studien-/Prüfungsleistungen	Referat, etwa 45 min
Medienformen	Beamer-Präsentation, gelegentlich ergänzt mit Tafelvortrag
Literatur	<ol style="list-style-type: none"> 1. H. Scholze, Glas (Vieweg) 2. S.R. Elliott, Physics of Amorphous Materials (Longman) 3. R. Zallen, The Physics of Amorphous Solids (Wiley) 4. J. Zarzycki (ed.), Material Science and Technology, Vol. 9: Glasses and Amorphous Materials (VCH) 5. J. Zarzycki, Glasses and the Vitreous State (Cambridge University Press)
Sonstige Informationen	-

Modulbezeichnung	6.1A Grundlagen der Polymerchemie und –physik			
Signatur	BaMaWi-61A-02 (BaMawi-64-12 des alten Modulhandbuches)			
Studiensemester / Angebotsturnus	5. Semester / jährlich im Wintersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Klaus Ruhland			
Dozent(in)	Prof. Dr. Klaus Ruhland			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Materialwissenschaft (Wahl), Bachelor WING			
Lehrform/SWS	Lehrform/SWS	SWS	Lehrform/SWS	
	Vorlesung	3	20	
	Übung	1	20	
Arbeitsaufwand (Stunden)		Präsenzzeit	Eigenstudium	Gesamt
	Vorlesung	45	45	90
	Übung	15	45	60
	Klausur		30	30
				180
Leistungspunkte	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Chemie I und II, Physik I und II			
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • wissen, wie man Polymere klassifizieren kann • lernen und systematisieren die elementaren Polyreaktionen • lernen, wie man Polymere charakterisieren kann • verstehen Struktur/Eigenschaftsbeziehungen in Polymeren • wissen, wie sich Polymere unter einem externen mechanischen Spannungsfeld verhalten • lernen, wie Polymere auf ein Fließfeld reagieren • erfahren, wie Polymere Wärmezufuhr verarbeiten • verstehen, wie man Polymerketten mathematisch statistisch beschreiben und als Fraktale verstehen kann • können entscheiden, wie sich Polymere in Mischungen und Lösungen verhalten 			
Inhalt (ungefährer Zeitaufwand in Vorlesungs-Doppelstunden)	1. Klassifizierung von Polymeren 2. Systematisierung der Polyreaktionen 3. Charakterisierung von Polymeren 4. Polymermechanik/Rheologie 5. Thermisches Verhalten von Polymeren 6. Ideale und reale Polymerketten 7. Polymermischungen und Polymerlösungen			
Studien-/ Prüfungsleistungen	Klausur, etwa 90 min.			
Medienformen	Tafelvortrag/Beamer-Präsentation			
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Makromolekulare Chemie, B. Tiedke • Makromolekulare Chemie, D. Lechner, K. Gehrke, E. H. Nordmeier • Polymer Physics, M. Rubenstein, R. H. Colby, Oxford Press • The Physics of Polymers, G. Strobl, Springer Verlag • An Introduction to Polymer Physics, D. I. Bower, Cambridge Press • Scaling Concepts in Polymer Physics, P.-G. de Gennes, Cornell University Press 			
Sonstige Informationen	-			

Modulbezeichnung	6.1B Numerische Verfahren für Materialwissenschaftler und Physiker				
Signatur	BaMawi-61B (BaMawi-43-01 des alten Modulhandbuches)				
Studiensemester / Angebotsturnus	6. Semester / jedes Sommersemester				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Colonius				
Dozent(in)	Prof. Dr. Colonius				
Sprache	Deutsch				
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Physik (Wahl), Bachelor Materialwissenschaften				
Lehrform/SWS		<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>	
		Vorlesung	2	60-80	
		Übungen	2	10-15	
Arbeitsaufwand (Stunden)			<i>Präsenzzeit</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Gesamt</i>
		Vorlesung	30	30	60
		Übung	30	60	90
		Klausur		30	30
					180
Leistungspunkte	6				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	-				
Empfohlene Voraussetzungen	Dieses Modul baut auf den Inhalten der Module des 1. und 2. Fachsemesters in der Modulgruppe 4 (Mathematik) auf.				
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> Die Studierenden kennen die wichtigsten numerischen Methoden zur Modellierung und Simulation physikalischer Prozesse und Systeme. Sie besitzen die Fertigkeit, die erlernten Methoden umzusetzen, d. h. die entsprechenden Computer-Programme weitgehend selbständig zu schreiben. Sie haben die Kompetenz, einfache physikalische Gleichungen numerisch zu behandeln, d. h. in Form von Computer-Codes zu implementieren und die erzielten numerischen Resultate angemessen zu interpretieren. 				
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Modellierung und Simulation physikalischer Prozesse und Systeme - Lineare Gleichungssysteme - Nichtlineare Gleichungssysteme - Polynom- und Spline-Interpolation; trigonometrische Interpolation - Numerische Integration - Gewöhnliche Differentialgleichungen - Partielle Differentialgleichungen 				
Studien-/ Prüfungsleistungen	1 Klausur, 90 min				
Medienformen	Vorlesung: Tafelvortrag, gelegentlich Beamer-Präsentation Übungen: Aufarbeiten der und Hilfestellungen zu den regelmäßig gestellten Übungsaufgaben, gelegentlich praktische Anwendung der erlernten Methoden an PCs				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> R. W. Freund, R. H. W. Hoppe, <i>Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 1</i>, 10., neu bearbeitete Auflage. Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 2007. R. W. Freund, R. H. W. Hoppe, <i>Stoer/Bulirsch: Numerische Mathematik 2</i>, 6., neu bearbeitete Auflage. Springer, Berlin-Heidelberg-New York, 2009. R. H. W. Hoppe, Skriptum zur Vorlesung, 145 Seiten. Dieses Skriptum, das im Internet zur Verfügung steht, enthält weitere Literaturangaben. 				
Sonstige Informationen	Dieses Modul wird von einem Dozenten/einer Dozentin der Mathematik angeboten und ist speziell für Materialwissenschaftler und Physiker konzipiert.				

6.2. Chemisch synthetisch

Modulbezeichnung	6.2A Materialsynthese			
Signatur	BaMawi-62A (BaMawi-64-09 des alten Modulhandbuches)			
Studiensemester / Angebotsturnus	5. Semester / jährlich im Wintersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Scherer			
Dozent(in)	Prof. Dr. Scherer			
Sprache	deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Master Physik (Wahl); Master Materialwissenschaften; Master AFM			
Lehrform/SWS		<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>
		Vorlesung	3	20-40
		Übungen	1	20-40
Arbeitsaufwand (Stunden)		<i>Präsenzzeit</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Gesamt</i>
		Vorlesung	45	30
		Übung	15	60
		Klausur		30
				180
Leistungspunkte	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine			
Empfohlene Voraussetzungen	keine			
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Synthesemethoden zur Darstellung funktioneller Materialien und verfügen über ein grundlegendes Verständnis der dabei ablaufenden mikroskopischen Reaktionsmechanismen; • haben Fertigkeiten Materialklassen im Hinblick auf mögliche Syntheserouten einzuordnen; • besitzen die Kompetenz, geeignete und etablierte Materialsynthesestrategien so anzupassen, dass sie zur Darstellung neuer Materialien verwendet werden können. 			
Inhalt (ungefährer Zeitaufwand in Vorlesungs- Doppelstunden: [...])	1. Einführung: Beispiele für Materialsynthesen 2. Fest-fest-Reaktionen (keramische Methoden) 3. Zersetzungs- und Dehydratisierungsreaktionen 4. Interkalationsreaktionen 5. Chemischer Transport 6. Chemische Gasphasenabscheidung (CVD) 7. Aerosol-Prozesse 8. Materialien aus Lösungen und Schmelzen 9. Solvothermalsynthesen 10. Sol-Gel-Prozesse 11. Ausblick: Biologisch-inspirierte Materialsynthesen 12. Ausblick: Kombinatorische Materialsynthesen 13. Ausblick: Ultraschall in der Materialsynthese			
Studien-/ Prüfungsleistungen	1 Klausur, etwa 90 min			
Medienformen	Tafelvortrag, gelegentlich mit Beamer-Präsentation animiert			
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • U. Schubert, N. Hüsing, Synthesis of Inorganic Materials (Wiley-VCH) • D. W. Bruce, D. O'Hare, Inorganic Materials (John Wiley & Sons) • J.-P. Jolivet, Metal Oxide Chemistry and Synthesis – From Solution to Solid State (John Wiley & Sons) • W. Jones, C.N.R. Rao, Supramolecular Organization and Materials Design (Cambridge University Press) • L.V. Interrante, M.J. Hampden Smith, Chemistry of Advanced Materials – An Overview (Wiley) • G.A. Ozin, A.C. Arsenault, Nanochemistry – A Chemical Approach to Nanomaterials, (RSC Publishing) • A. R. West, Basic Solid State Chemistry (John Wiley & Sons) 			

Sonstige Informationen	-
---------------------------	---

Modulbezeichnung	6.2B Metalle und ihre Verbindungen als Materialien			
Signatur	BaMaWi-62B (BaMawi-64-11 des alten Modulhandbuches)			
Studiensemester / Angebotsturnus	6. Semester / jährlich im Sommersemester (ab SS16)			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Henning Höppe			
Dozent(in)	Prof. Dr. Henning Höppe			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Materialwissenschaft (Wahl) und Master Physik (Wahl)			
Lehrform/SWS		<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>
		Vorlesung	3	20
		Übung	1	20
Arbeitsaufwand (Stunden)		<i>Präsenzzeit</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Gesamt</i>
		Vorlesung	45	45
		Übung	15	45
		Klausur		30
				180
Leistungspunkte	6			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Chemie I			
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • besitzen allgemeine Kenntnisse der chemischen, physikalischen und materialwissenschaftlich bedeutenden Eigenschaften der Nebengruppenelemente. • können diese unter materialwissenschaftlichen Gesichtspunkten im Vergleich mit den Hauptgruppenmetallen beurteilen. • verfügen über die Kompetenz, Metalle und ihre Verbindungen neben physikalischen Kennzahlen insbesondere aus interdisziplinärer Perspektive zu analysieren und zu bewerten. 			
Inhalt (ungefährer Zeitaufwand in Vorlesungs-Doppelstunden)	<ul style="list-style-type: none"> • Metalle – Überblick [2] • Hauptgruppenmetalle [3] • Übergangsmetalle und ihre Verbindungen als Materialien [8] <ul style="list-style-type: none"> ○ Elementare Metalle (wie die Edelmetalle Gold und Platin) ○ Wichtige Verbindungen (Halogenide, Oxide) ○ Koordinationsverbindungen (wie Katalysatoren) • Lanthanoide und ihre Verbindungen als Materialien [7] <ul style="list-style-type: none"> ○ Elementare Metalle (wie Permanentmagnete) ○ Wichtige Verbindungen (wie Leuchtstoffe, Szintillatoren, Röntgenkontrastmittel) ○ Koordinationsverbindungen (z. B. Polymerisationskatalysatoren) • Actinoide und ihre Verbindungen als Materialien (z. B. in Kernbrennstäben und deren Entsorgung) [2] 			
Studien-/ Prüfungsleistungen	Klausur, etwa 90 min.			
Medienformen	Tafelvortrag/Beamer-Präsentation			
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • K. Kopitzki, P. Herzog, Einführung in die Festkörperphysik (Teubner) • E. Riedel, Moderne Anorganische Chemie (de Gruyter). • M. Binnewies, Allgemeine und Anorganische Chemie (Spektrum) • J. Huheey, E. Keiter, R. Keiter, Anorganische Chemie (de Gruyter) • A. F. Holleman, E. Wiberg, Lehrbuch der Anorg. Chemie (de Gruyter) 			
Sonstige Informationen	-			

7. Industriepraktikum

Modulbezeichnung	7.1 Industriepraktikum
Signatur	BaMawi-71 (BaMawi-31-01 des alten Modulhandbuches)
Studiensemester / Angebotsturnus	4./5. Semester / vorlesungsfreie Zeit
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Haider
Dozent(in)	alle Dozenten der Physik
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht für den Studiengang Bachelor Materialwissenschaften.
Lehrform/SWS	Praktikum in Industrie oder Wirtschaft / -
Arbeitsaufwand (Stunden)	8 Wochen, ganztags
Leistungspunkte	6
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Der Student hat bereits vier Praktika (Umweltphysik, Physikalisches Anfängerpraktikum, Chemisches Prakt., Chemisch-Physikalisches Prakt.) absolviert und beherrscht somit - in den Materialwissenschaften die Grundlagen der Struktur und Eigenschaften von Materialien, sowie deren Thermodynamik und Phasenumwandlungen - in der Physik die Grundzüge der Mechanik und Wärmelehre, der Elektrizitätslehre und Optik, der Atom- und Festkörperphysik - in der Mathematik die Grundzüge der Analysis (Differential- und Integralrechnungen), der Linearen Algebra und numerischer Verfahren - in der Chemie die Grundzüge der anorganischen Chemie und der organischen Chemie
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden werden mit den später auf sie zukommenden praktischen Problemen der Berufsausübung vertraut.
Inhalt	Voraussetzung für das Industriepraktikum seitens der betreuenden Einrichtung: Dem Studenten/Der Studentin soll die Möglichkeit zur qualifizierten Mitarbeit geboten werden. Es ist erwünscht, dass der Student/die Studentin seine an der Universität erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten einsetzen kann, zum Beispiel in den folgenden Bereichen: Planung, Forschung und Entwicklung; Ein- und Verkauf; Organisation/EDV; Produktionskontrolle/-fertigung.
Studien-/ Prüfungsleistungen	Schriftlicher Abschlussbericht
Medienformen	-
Literatur	-
Sonstige Informationen	Informationen über den Ablauf sowie eine Liste der Praktika anbietenden Firmen sind im Internet unter http://www-2.physik.uni-augsburg.de/exp4/IPraktikum.php zu finden.

8. Abschlussleistung

Modulbezeichnung	8.1 Bachelorarbeit					
Signatur	BaMawi-81 (BaMawi-91-01 des alten Modulhandbuches)					
Studiensemester / Angebotsturnus	6. Semester / jedes Semester					
Modulverantwortliche(r)	Vorsitzender/Vorsitzende des Prüfungsausschusses					
Dozent(in)	alle Dozenten/Dozentinnen des Instituts für Physik					
Sprache	deutsch, ggf. auch englisch					
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Materialwissenschaften (Pflicht)					
Lehrform/SWS	Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung; in der Regel Mitarbeit in der jeweiligen Arbeitsgruppe.					
Arbeitsaufwand (Stunden)		<i>Einarbeitung in das Thema</i>	<i>Bearbeitung des Themas</i>	<i>Erstellen der Ab- schlussarbeit</i>	<i>Gesamt</i>	
		80	200	80	360	
Leistungspunkte	12					
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	In der Regel nach Erreichen von 140 Leistungspunkten.					
Empfohlene Voraussetzungen	Vor Beginn der Abschlussarbeit sollten neben der Mehrzahl der Pflichtvorlesungen vor allem auch sämtliche Praktika abgeschlossen sein.					
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen vertieft eine wissenschaftliche Methode sowie Techniken der Literaturrecherche, • sind in der Lage, unter Anleitung experimentelle oder theoretische Methoden zur Bearbeitung eines vorgegebenen Themas einzusetzen, • besitzen die Kompetenz, ein materialwissenschaftliches Problem innerhalb einer vorgegebenen Frist weitgehend selbständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die Ergebnisse schriftlich darzustellen. 					
Inhalt	Entsprechend dem gewählten Thema.					
Studien-/ Prüfungsleistungen	Schriftliche Abschlussarbeit					
Medienformen	-					
Literatur	Wird vom jeweiligen Betreuer/von der jeweiligen Betreuerin bekannt gegeben.					
Sonstige Informationen	Die Bachelorarbeit ist innerhalb von drei Monaten nach Ausgabe des Themas abzugeben. Auf Antrag des Kandidaten/der Kandidatin kann der Prüfungsausschuss die Bearbeitungszeit in Ausnahmefällen um höchstens vier Wochen verlängern.					

8.2 Mündliche Abschlussleistung

Modulbezeichnung	8.2A Mündliche Abschlusspräsentation					
Signatur	BaMawi-82A					
Studiensemester / Angebotsturnus	6. Semester/jedes Semester					
Modulverantwortliche(r)	Vorsitzender/Vorsitzende des Prüfungsausschusses					
Dozent(in)	alle Dozenten/Dozentinnen des Instituts für Physik					
Sprache	deutsch, ggf. auch englisch					
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Materialwissenschaften (Pflicht)					
Lehrform/SWS	Erstellen eines Posters oder mündliche Prüfung über den Inhalt der Bachelorarbeit					
Arbeitsaufwand (Stunden)		<i>Einarbeitung in das Thema</i>	<i>Bearbeitung des Themas</i>	<i>Erstellen der Abschlusspräsentation</i>	<i>Gesamt</i>	
		40	40	40	120	
Leistungspunkte	4					
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	In der Regel nach Erreichen von 140 Leistungspunkten.					
Empfohlene Voraussetzungen	Vor Beginn der Abschlussarbeit sollten neben der Mehrzahl der Pflichtvorlesungen vor allem auch sämtliche Praktika abgeschlossen sein.					
Angestrebte Lernergebnisse	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Ergebnisse ihrer Bachelorarbeit in mündlicher Form darstellen und verteidigen. • sind in der Lage die Ergebnisse ihrer Bachelorarbeit in einen breiteren wissenschaftlichen Kontext zu stellen und mündlich zu kommunizieren. • Verstehen es mündlich auf grundlegende materialwissenschaftliche Fragen des zurückliegenden Studiums in angemessenem Niveau zu antworten. 					
Inhalt	Entsprechend dem gewählten Thema.					
Studien-/ Prüfungsleistungen	Mündliche Präsentation (Vortrag oder Poster; über die Form der Abschlusspräsentation entscheidet der Betreuer der Abschlussarbeit)					
Medienformen	-					
Literatur	Wird vom jeweiligen Betreuer/von der jeweiligen Betreuerin bekannt gegeben.					
Sonstige Informationen	Die Abschlusspräsentation findet in der Regel am Ende des Semesters statt, in das die Abgabe der Bachelorarbeit fällt.					

8.2B Softskill-Kurs „Wissenschaftliches Arbeiten und Präsentieren“

Wird noch zeitnah zum WS15/16 bekanntgegeben.

9. Empfohlene Zusatzveranstaltungen (ohne Bewertung/Leistungspunkte)

Modulbezeichnung	Vorkurs Mathematik für Physiker und Materialwissenschaftler				
Signatur	-				
Studiensemester / Angebotsturnus	vor dem 1. Semester / vor jedem Wintersemester, 10 Tage				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Eckern				
Dozent(in)	Dr. Mikhailov				
Sprache	deutsch				
Zuordnung zum Curriculum	Empfohlen für die Studiengänge Bachelor Physik und Bachelor Materialwissenschaften sowie für alle Lehramtsstudiengänge.				
Lehrform/ Gesamtstunden		<i>Lehrform</i>	<i>Stunden</i>	<i>Gruppengröße</i>	
		Vorlesung	40	120-140	
		Übungen	40	15	
Arbeitsaufwand (Stunden)			<i>Präsenzzeit</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Gesamt</i>
		Vorlesung	40	15	55
		Übung	40	15	55
					110
Leistungspunkte	-				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	-				
Empfohlene Voraussetzungen	-				
Angestrebte Lernergebnisse	Lernziel des Vorkurses ist es, die unterschiedlichen Vorkenntnisse in der Mathematik auszugleichen und die für einen zügigen Studienbeginn notwendigen Rechenfertigkeiten einzuüben. Lernergebnisse: Die Studierenden kennen die verschiedenen Gebiete der Schulmathematik. Sie besitzen die Fertigkeit, einfache mathematische Aufgaben zu bearbeiten.				
Inhalt (ungefährer Zeitaufwand in Vorlesungsstunden: [...])	-Vektorrechnung -Elementare Funktionen -Differentialrechnung -Integralrechnung - als Option: Statistik und Wahrscheinlichkeitsrechnung				
Studien-/ Prüfungsleistungen	-				
Medienformen	Tafelvortrag, teilweise Beamerpräsentation				
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • S. Großmann, Mathematischer Einführungskurs für die Physik (Teubner, Stuttgart, 2005) • H. Fischer und H. Kaul, Mathematik für Physiker, Band 1 (Teubner, Stuttgart, 2008) • W. Schäfer, K. Georgi, G. Trippler, Mathematik-Vorkurs (Teubner, Stuttgart, 2006) • H. Schulz, Physik mit Bleistift (Verlag Harri Deutsch, Frankfurt, 2004) • K. Weltner, Mathematik für Physiker 1 (Springer Verlag, Berlin, 2008) 				
Sonstige Informationen	-				

Modulbezeichnung	Einführung in das Programmieren für Physiker und Materialwissenschaftler			
Signatur	-			
Studiensemester / Angebotsturnus	2. oder 4. Semester / jährlich im Sommersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Ingold			
Dozent(in)	Prof. Dr. Ingold			
Sprache	deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Empfohlen für die Studiengänge Bachelor Physik und Bachelor Materialwissenschaften, sofern nicht das Nebenfach Informatik gewählt wurde; Lehramt im freien Bereich.			
Lehrform/SWS		<i>Lehrform</i>	<i>SWS</i>	<i>Gruppengröße</i>
		Vorlesung	2	30
		Übungen	1	15
Arbeitsaufwand (Stunden)		<i>Präsenzzeit</i>	<i>Eigenstudium</i>	<i>Gesamt</i>
		Vorlesung	30	30
		Übung	30	60
				90
Leistungspunkte	-			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	-			
Empfohlene Voraussetzungen	-			
Angestrebte Lernergebnisse	In dieser freiwilligen Zusatzveranstaltung soll Studierenden ohne oder mit nur geringer Programmiererfahrung die Gelegenheit gegeben werden, eine erste Programmiersprache zu erlernen. Lernergebnisse: Die Studierenden kennen grundlegende Programmiertechniken und Sprachelemente. Sie sind in der Lage, einfachere Programmieraufgaben algorithmisch zu formulieren und, ggf. auch unter Verwendung einer numerischen Programmbibliothek, zu implementieren.			
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Datentypen - Operatoren - Kontrollstrukturen - Funktionen - Verarbeitung von Zeichenketten - Benutzung numerischer Programmbibliotheken - Grundzüge des objektorientierten Programmierens 			
Studien-/ Prüfungsleistungen	-			
Medienformen	Beamerpräsentation mit Vorführung von Programmbeispielen, in den Übungen praktische Programmierung in Kleingruppen			
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Hans Petter Langtangen, A Primer on Scientific Programming with Python (Springer, 2009) • www.python.org ist die offizielle Python-Webseite. Dort gibt es z.B. die Software zum Herunterladen, umfangreiche Dokumentation der Programmiersprache sowie ihrer Standardbibliothek, Verweise auf einführende Literatur und einiges mehr. 			
Sonstige Informationen	Dieses Modul entspricht dem Modul FB-Gy-UF-Phy08 (LPO-UA, 2008) und ist als Modul FB-Gy-VF-Phy-07 (LPO-UA, 2012) anrechenbar. Damit können im freien Bereich des Lehramtsstudiengangs Physik an Gymnasien 6 Leistungspunkte erworben werden. Voraussetzung hierfür ist die Bearbeitung einer Pro-			

grammieraufgabe im Rahmen einer Hausarbeit.
