

# **Modulhandbuch**

## **Unterrichtsfach Physik für Lehramt an Grundschulen (LPO-UA 2008)**

### **Lehramt**

**Wintersemester 2016/2017**

**Modulhandbuch für das Studium von Physik als Unterrichtsfach für das Lehramt an  
Grundschulen gemäß LPO-UA 2008**

---

# Übersicht nach Modulgruppen

## 1) Fachdidaktik Physik für das Lehramt an Grundschulen (LPO-UA 2008)

Enthält die Module für die Fachdidaktik im Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach Physik an Grundschulen gemäß LPO-UA 2008

DNW-7001 (= GsPhy-01-DID): Allgemeine Fachdidaktik Physik (= Allgemeine Fachdidaktik Physik) (4 ECTS/LP, Pflicht).....	3
DNW-7005 (= GsPhy-02-DID): spezielle Fachdidaktik: Physik an der Grundschule (= Spezielle Fachdidaktik "Physik in der Grundschule") (2 ECTS/LP, Pflicht).....	5
DNW-7016 (= GsPhy-21-DID): Experimente im Sachunterricht der Grundschule (UF) (= Experimentelle Übungen für die Grundschule) (3 ECTS/LP, Pflicht).....	7
DNW-7017 (= GsPhy-22-DID): Fächerübergreifender Unterricht in der Grundschule (UF) (= Fächerübergreifender Unterricht in der Grundschule) (3 ECTS/LP, Pflicht).....	9
DNW-7018 (= GsPhy-23-DID): Fachliche Ergänzung (UF Grundschule) (= fachliche Ergänzung) (2 ECTS/LP, Pflicht).....	11

## 2) Fachwissenschaft Physik für das Lehramt an Grundschulen (LPO-UA 2008)

Enthält alle Module für das Lehramtsstudium Physik als Unterrichtsfach an Grundschulen im fachwissenschaftlichen Bereich

PHM-0001 (= GsHsPhy-01-EP): Physik I (Mechanik, Thermodynamik) (8 ECTS/LP, Pflicht).....	13
PHM-0143 (= GsHsPhy-03-Math): Mathematische Ergänzungen (= Mathematische Ergänzungen für Grundschule, Mittelschule) (8 ECTS/LP, Pflicht).....	15
PHM-0003 (= GsHsPhy-02-EP): Physik II (Elektrodynamik, Optik) (8 ECTS/LP, Pflicht).....	17
PHM-0010 (= GsHsPhy-04-Prak): Physikalisches Anfängerpraktikum (12 Versuche) (8 ECTS/LP, Pflicht).....	19
PHM-0141 (= GsHsPhy-11-EP): Struktur der Materie I (8 ECTS/LP, Pflicht).....	21
PHM-0142 (= GsHsPhy-12-EP): Struktur der Materie II (8 ECTS/LP, Pflicht).....	23
DNW-7006 (= GsHsPhy-13-EP): Schulphysik I (4 ECTS/LP, Pflicht).....	25
DNW-7007 (= GsHsPhy-14-EP): Schulphysik II (4 ECTS/LP, Pflicht).....	27

<b>Modul DNW-7001 (= GsPhy-01-DID): Allgemeine Fachdidaktik Physik (= Allgemeine Fachdidaktik Physik)</b>		ECTS/LP: 4
Version 1.0.0 (seit WS08/09 bis SoSe12) Modulverantwortliche/r: Dr. Franz-Josef Heiszler		
<b>Inhalte:</b> Begründung/Legitimation des Physikunterrichts; Bildungsziele des Fachs Physik; Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte; Methoden im Physikunterricht; Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz; Evaluation; Schülervorstellungen und typische Lernschwierigkeiten in den unterrichtsrelevanten Themengebieten der Physik und darauf basierende Unterrichtsansätze; Methoden zur Veränderung von Schülervorstellungen; Erkenntnis- und Arbeitsmethoden der Fachwissenschaft Physik;		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Kenntnis der Legitimation und der Bildungsziele des Fachs Physik; Fähigkeit, die Möglichkeiten der Elementarisierung und Methoden des Physikunterrichts einzusetzen; Übersicht über physikalische Lehr- und Arbeitsmittel; Vertieftes qualitatives Verständnis für schulrelevante physikalische Inhaltsgebiete; Verständnis für typische Schülervorstellungen und typische Lernschwierigkeiten; Kenntnisse, durch welches Vorgehen Schülervorstellungen verändert werden können; Einblick in alternative Unterrichtsansätze bei ausgewählten Inhaltsbereichen; Bereitschaft zur Anwendung von Erkenntnismethoden der Physik;		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 120 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 3	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: allgemeine Fachdidaktik Physik</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 3 <b>ECTS/LP:</b> 4		
<b>Lernziele:</b> siehe Modulbeschreibung		
<b>Inhalte:</b> siehe Modulbeschreibung		

**Literatur:**

Martin Hopf, Horst Schecker, Hartmut Wiesner: Physikdidaktik kompakt, Aulis-Verlag, ISBN 978-3-7614-2784-2  
Kircher, Girwitz, Häußler: Physikdidaktik. Theorie und Praxis, Springer-Verlag, ISBN 978-3642016011  
Bleichroth, Dahncke, Jung, Kuhn, Merzyn, Weltner: Fachdidaktik Physik, Aulis-Verlag, 1999, ISBN 3-7614-2079-X  
Helmut Mikelskis (Hrsg.): Physik-Didaktik, Cornelsen Scriptor, 2006, ISBN 978-3-589-22148-6  
Silke Mikelskis-Seifert, Thorid Rabe (Hrsg.): Physik Methodik, Cornelsen Scriptor, ISBN 978-3-589-22377-0

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Allgemeine Fachdidaktik Physik** (Vorlesung)

**Prüfung**

**schriftliche Modulprüfung**

Klausur / Prüfungsdauer: 60 Minuten

**Prüfungsvorleistungen:**

Vorlesung, Übung, Arbeitsmaterial zur Vorlesung

**Beschreibung:**

schriftliche Prüfung über die Themen der Vorlesung

<b>Modul DNW-7005 (= GsPhy-02-DID): spezielle Fachdidaktik: Physik an der Grundschule (= Spezielle Fachdidaktik "Physik in der Grundschule")</b>		ECTS/LP: 2
Version 1.0.0 (seit WS08/09 bis SoSe12) Modulverantwortliche/r: Dr. Franz-Josef Heiszler		
<b>Inhalte:</b> 1. Physikunterricht an der Grundschule? 2. Didaktische Besonderheiten der Grundschule: 2.1 Grundschulpädagogik: Beobachtungsgabe fördern, Geschicklichkeit schulen, Abstraktionsvermögen entwickeln 2.2 Fachverständnis und Fachdidaktik: Präkonzepte, Alltagserfahrungen und „Naturgesetze“, Überblick über fachdidaktische Konzeptionen, Physik lernen: Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion auf Grundschulniveau 3. Angewandte Physikdidaktik an ausgewählten Themen: 3.1 Experimente: 3.2 Rechnen 3.3 Medien 3.4 Methoden der Schüleraktivierung 4. Beispiele von Unterrichtsszenarien		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden erwerben - Kenntnisse über bildungsrelevante Inhalte und Methoden des Physikunterrichts in ihrer jeweiligen Schulart - einen Überblick über Präkonzepte der Lernenden und deren Bedeutung für den Lernprozess - Kompetenzen im eigenständigen Beurteilen der fachdidaktischen Problemstellungen des Unterrichts		
<b>Bemerkung:</b> Diese Lehrveranstaltung findet nach der LPO-UA 2012 nicht mehr statt. Studierende des Lehramts Grundschule mit Physik gemäß LPO-UA 2008 mögen sich baldmöglichst mit dem Modulbeauftragten in Verbindung setzen.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 60 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 2	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Moduleile</b>		
<b>Modulteil: spezielle Fachdidaktik Physik an der Grundschule</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2 <b>ECTS/LP:</b> 2		
<b>Lernziele:</b> siehe Modulbeschreibung		
<b>Inhalte:</b> siehe Modulbeschreibung		

**Literatur:**

Martin Hopf, Horst Schecker, Hartmut Wiesner: Physikdidaktik kompakt, Aulis-Verlag, ISBN 978-3-7614-2784-2

Kircher, Girwidz, Häußler: Physikdidaktik. Theorie und Praxis, Springer-Verlag, ISBN 978-3642016011

Bleichroth, Dahncke, Jung, Kuhn, Merzyn, Weltner: Fachdidaktik Physik, Aulis-Verlag, 1999, ISBN 3-7614-2079-X

Helmut Mikelskis (Hrsg.): Physik-Didaktik, Cornelsen Scriptor, 2006, ISBN 978-3-589-22148-6

Silke Mikelskis-Seifert, Thorid Rabe (Hrsg.): Physik Methodik, Cornelsen Scriptor, ISBN 978-3-589-22377-0

**Prüfung**

**Vorlesungsprotokoll**

Portfolioprüfung, unbenotet

**Prüfungsvorleistungen:**

Mitschrift der Vorlesung

<b>Modul DNW-7016 (= GsPhy-21-DID): Experimente im Sachunterricht der Grundschule (UF) (= Experimentelle Übungen für die Grundschule)</b>		ECTS/LP: 3
Version 1.0.0 (seit WS08/09 bis SoSe12) Modulverantwortliche/r: Dr. Franz-Josef Heizler		
<b>Inhalte:</b> Themen: Sinneswahrnehmung und Messen Akustik Optik und Sehen Magnetismus Elektrizität, Strom Teilchenmodell Wasser, Lösung, Aggregatzustände Luft		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden - erkennen die physikalischen Hintergründe im HSU-Unterricht - sind befähigt zur altersgemäßen experimentellen Umsetzung von Experimenten - wissen um die Möglichkeiten der Hinführung zu wissenschaftlichem Arbeiten		
<b>Bemerkung:</b> Auch im freien Bereich der Grundschulpädagogik Anmeldung zum Kurs über digicampus, endgültige Platzvergabe und Zeitfestlegung in der Vorbesprechung, deren Termin ebenfalls über digicampus bekannt gegeben wird		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 90 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 2	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Modulteile</b>
<b>Modulteil: Experimente im Sachunterricht der Grundschule</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 2 <b>ECTS/LP:</b> 3
<b>Lernziele:</b> siehe Modulbeschreibung
<b>Inhalte:</b> siehe Modulbeschreibung
<b>Literatur:</b> wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Experimente im Sachunterricht der Grundschule</b>

endgültige Platzvergabe und Zeitfestlegung in der Vorbesprechung am 18.10.15 um 14.30 Uhr in Raum 124  
Physikgebäude Nord

**Prüfung**

**Modulprüfung Experimente im Sachunterricht**

Portfolioprüfung, unbenotet

**Prüfungsvorleistungen:**

Durchführung der Experimente

**Beschreibung:**

Im Rahmen des Kurses ist eine thematische Einheit vorzubereiten und mit den übrigen Kursteilnehmern durchzuführen



<b>Modul DNW-7017 (= GsPhy-22-DID): Fächerübergreifender Unterricht in der Grundschule (UF) (= Fächerübergreifender Unterricht in der Grundschule)</b>		ECTS/LP: 3
Version 1.0.0 (seit WS08/09 bis SoSe12) Modulverantwortliche/r: Dr. Franz-Josef Heizler		
<b>Inhalte:</b> Alltagsphänomene als Grundlage naturwissenschaftlicher Erkenntnis Sachrechnen und naturwissenschaftliches Arbeiten Sprachlehre und Fähigkeit zur kritischen Beobachtung		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Fähigkeit zur sachkompetenten Analyse fächerübergreifender Themenkomplexe Kenntnis der fachlichen Komponenten Einsicht in die didaktische Aufbereitung fächerübergreifender Unterrichtsinhalte Bearbeitung ausgewählter Beispiele		
<b>Bemerkung:</b> Diese Lehrveranstaltung findet nur bei einer ausreichenden Zahl von Interessenten statt. Studierende des Lehramts Grundschule mit Didaktikfach Physik mögen sich baldmöglichst mit dem Modulbeauftragten in Verbindung setzen.  Anmeldung zum Kurs über digicampus, endgültige Platzvergabe und Zeitfestlegung in der Vorbesprechung, deren Termin ebenfalls in digicampus bekannt gegeben wird.		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 90 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen DNW-7001 und DNW-7005  Im freien Bereich keine Voraussetzungen		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 2	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Moduleile</b>		
<b>Modulteil: Fächerübergreifender Unterricht in der Grundschule</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig (i. d. R. im SoSe) <b>SWS:</b> 2 <b>ECTS/LP:</b> 3		
<b>Lernziele:</b> siehe Modulbeschreibung		
<b>Inhalte:</b> siehe Modulbeschreibung		
<b>Literatur:</b> wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben		

**Prüfung**

**Modulprüfung Fächerübergreifender Unterricht**

Portfolioprüfung, unbenotet

**Beschreibung:**

Im Rahmen des Kurses ist eine thematische Einheit vorzubereiten und mit den übrigen Kursteilnehmern durchzuführen

<b>Modul DNW-7018 (= GsPhy-23-DID): Fachliche Ergänzung (UF Grundschule) (= fachliche Ergänzung)</b>		ECTS/LP: 2
Version 1.0.0 (seit WS08/09 bis SoSe12) Modulverantwortliche/r: Dr. Franz-Josef Heiszler		
<b>Inhalte:</b> Je nach gewählter Lehrveranstaltung; die Inhalte sollen die fachlichen Grundlagen für den Sachunterricht, wie sie in Physik erworben wurden, auf andere sachunterrichtsrelevante Fachbereiche erweitern (Biologie, Chemie, Geografie)		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Verbreiterung der naturwissenschaftlichen Fachkompetenz um für den Sachunterricht relevante Bereiche (Chemie, Biologie, Geografie)		
<b>Bemerkung:</b> Anmeldung über digicampus, endgültige Zulassung gemäß den Modalitäten der jeweiligen Lehrveranstaltung		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 60 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> Abhängig von der gewählten Lehrveranstaltung  Da Lehrveranstaltungen aus anderen Fachgebieten zu wählen sind, kann für eine Verfügbarkeit von Plätzen nicht garantiert werden. In jedem Fall ist mit dem Dozenten der gewählten Lehrveranstaltung Rücksprache zu halten.		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Semester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 2	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	

<b>Moduleile</b>
<b>Modulteil: Fachliche Ergänzung (UF Grundschule)</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> unregelmäßig <b>SWS:</b> 2 <b>ECTS/LP:</b> 2
<b>Lernziele:</b> siehe jeweilige Lehrveranstaltung
<b>Inhalte:</b> siehe jeweilige Lehrveranstaltung
<b>Literatur:</b> siehe jeweilige Lehrveranstaltung
<b>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</b> <b>Schülvorstellung - Bremser oder Förderer für das Lernen in Physik und Sachunterricht? (Seminar)</b> Erarbeitung und Erprobung von Methoden, mit denen Lehrkräfte im Unterricht heterogene Präkonzepte der Schüler*innen in Erfahrung bringen und adaptiv in die Unterrichtsgestaltung einbinden können. Aktive Mitarbeit an der physikdidaktischen Forschung. Praxisteil mit eingeladenen Schulklassen (Termine werden im Seminar ausgemacht).

**Prüfung**

**Modulprüfung gemäß Regularien der jeweiligen Lehrveranstaltung**

Beteiligungsnachweis, unbenotet

**Prüfungsvorleistungen:**

Teilnahme an der Lehrveranstaltung

**Beschreibung:**

Die Prüfungsmodalitäten bestimmen sich nach den Regelungen der jeweiligen Lehrveranstaltung

<b>Modul PHM-0001 (= GsHsPhy-01-EP): Physik I (Mechanik, Thermodynamik)</b>		ECTS/LP: 8
Version 1.0.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Achim Wixforth		
<b>Inhalte:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik von Massenpunkten und Systeme von Massenpunkten</li> <li>• Mechanik und Dynamik ausgedehnter starrer Körper</li> <li>• Relativistische Mechanik</li> <li>• Mechanische Schwingungen und Wellen</li> <li>• Mechanik und Dynamik von Gasen und Flüssigkeiten</li> <li>• Wärmelehre</li> </ul>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierende wissen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der klassischen Mechanik, von Schwingungen und Wellen in mechanischen Systemen und der Thermodynamik (Wärmelehre und statistische Deutung),</li> <li>• besitzen Fertigkeiten in einfacher Modellbildung, der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden und</li> <li>• 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.</li> <li>• Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: analytisch-methodische Kompetenz, wissenschaftliches Denken, Abwägen von Lösungsansätzen, Training des logischen Denkens, Teamfähigkeit, Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit (englischsprachiger) Fachliteratur</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b>		
Gesamt: 240 Std.		
90 Std. Vorlesung und Übung, Präsenzstudium		
90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien, Eigenstudium		
30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur, Eigenstudium		
30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen, Eigenstudium		
<b>Voraussetzungen:</b>		
keine		
<b>Angebotshäufigkeit:</b>	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b>
jedes Wintersemester	ab dem 1.	1 Semester
<b>SWS:</b>	<b>Wiederholbarkeit:</b>	
6	siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Physik I (Mechanik, Thermodynamik)</b>		
<b>Lehrformen:</b> Vorlesung		
<b>Sprache:</b> Deutsch		
<b>SWS:</b> 4		
<b>Lernziele:</b>		
siehe Modulbeschreibung		
<b>Inhalte:</b>		
siehe Modulbeschreibung		

**Literatur:**

- Alonso-Finn: Fundamental University Physics I, III
- Demtröder: Experimentalphysik
- Halliday, Resnick & Walker: Physik
- Tipler & Mosca: Physik
- Meschede: Gerthsen Physik

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Physik I (Mechanik, Thermodynamik)** (Vorlesung)

**Modulteil: Übung zu Physik I**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Lernziele:**

siehe Modulbeschreibung

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Übung zu Physik I** (Übung)

**Prüfung**

**Physik I (Mechanik, Thermodynamik)**

Klausur / Prüfungsdauer: 150 Minuten

<b>Modul PHM-0143 (= GsHsPhy-03-Math): Mathematische Ergänzungen (= Mathematische Ergänzungen für Grundschule, Mittelschule)</b>		ECTS/LP: 8
Version 1.0.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Thilo Kopp		
<b>Inhalte:</b> Dieses Modul ist als Begleitung zu den Modulen „Physik I“ (PHM-0001, PHM-0002) und „Physik II“ (PHM-0003, PHM-0004) konzipiert und behandelt die in diesen Modulen benötigten mathematischen Methoden.  Das Modul wird als Vorlesung mit integrierten Übungsphasen abgehalten, in denen der vorgestellte Stoff anhand von Beispielen eigenständig oder in Kleingruppen vertieft wird.		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die grundlegenden Konzepte der Mathematik, die zur Beschreibung physikalischer Phänomene und Prozesse erforderlich sind,</li> <li>• praktizieren sie durch selbständige Arbeit im Eigenstudium und in den Übungsgruppen und</li> <li>• besitzen die Kompetenz, elementare physikalische Problemstellungen in Form von Gleichungen zu formulieren, diese selbständig zu lösen und die Ergebnisse in Form von einfachen und allgemein verständlichen physikalischen Bildern zu interpretieren.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 20 Std. Übung, Präsenzstudium 40 Std. Vorlesung, Präsenzstudium 80 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien, Eigenstudium 50 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur, Eigenstudium 50 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen, Eigenstudium		
<b>Voraussetzungen:</b> keine		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jährlich	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> 1.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 2 Semester
<b>SWS:</b> 4	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Mathematische Ergänzungen I</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung + Übung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester <b>SWS:</b> 2		
<b>Inhalte:</b> Dieser Modulteil stellt in erster Linie die mathematischen Methoden bereit, die in der Mechanik benötigt werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektorrechnung</li> <li>• Differentialrechnung</li> <li>• Komplexe Zahlen</li> <li>• Differentialgleichungen</li> </ul>		
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klaus Weltner, Mathematik für Physiker 1 (Springer-Verlag), vor allem Kapitel 1, 2, 5-9</li> </ul>		

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Mathematische Ergänzungen I** (Vorlesung + Übung)

**Modulteil: Mathematische Ergänzungen II**

**Lehrformen:** Vorlesung + Übung

**Sprache:** Deutsch

**Angebotshäufigkeit:** jedes Sommersemester

**SWS:** 2

**Inhalte:**

Dieser Modulteil stellt in erster Linie die mathematischen Methoden bereit, die in der Elektrodynamik benötigt werden:

- Linienintegrale
- Divergenz
- Oberflächenintegrale
- Satz von Gauß
- Rotation
- Satz von Stokes

**Literatur:**

- Klaus Weltner, Mathematik für Physiker 2 (Springer-Verlag), vor allem Kapitel 13-18

**Prüfung**

**Mathematische Ergänzungen**

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten, unbenotet

**Beschreibung:**

Die Klausur findet zum Ende des jeweiligen Sommersemesters statt, die Wiederholungsklausur zum Ende des darauf folgenden Wintersemesters. Die Anmeldung zur Klausur (über STUDIS) muss in dem Semester erfolgen, in dem die Prüfung abgelegt wird.



<b>Modul PHM-0003 (= GsHsPhy-02-EP): Physik II (Elektrodynamik, Optik)</b>		ECTS/LP: 8
Version 1.0.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Achim Wixforth		
<b>Inhalte:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elektrizitätslehre</li> <li>2. Magnetismus</li> <li>3. Elektrodynamik, Maxwell-Gleichungen</li> <li>4. Elektromagnetische Wellen</li> <li>5. Optik</li> </ol>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden 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,</li> <li>• 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</li> <li>• 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.</li> <li>• Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: analytisch-methodische Kompetenz, wissenschaftliches Denken, Abwägen von Lösungsansätzen, Training des logischen Denkens, Teamfähigkeit, Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit (englischsprachiger) Fachliteratur</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 90 Std. Vorlesung und Übung, Präsenzstudium 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien, Eigenstudium 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen, Eigenstudium 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur, Eigenstudium		
<b>Voraussetzungen:</b> Inhalte des Moduls Physik I		
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 2.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Physik II (Elektrodynamik, Optik)</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 4		
<b>Lernziele:</b> siehe Modulbeschreibung		

**Inhalte:**

1. Elektrizitätslehre
  - Elektrische Wechselwirkung
  - Elektrische Leitung
2. Magnetismus
  - Magnetische Kraftwirkung auf bewegte Ladungen
  - Das Magnetfeld bewegter elektrischer Ladungen
  - Magnetische Wechselwirkung zwischen bewegten Ladungen
  - Materie im statischen elektrischen und magnetischen Feld
3. Elektrodynamik, Maxwell-Gleichungen
  - Elektromagnetische Induktion: Faraday-Henry-Satz
  - Ampere-Maxwell-Satz
  - Maxwell-Gleichungen
4. Elektromagnetische Wellen
  - Grundlagen
  - Das Huygens'sche Prinzip
  - Reflexion und Brechung
  - Beugung und Interferenz
  - Überlagerung mehrerer ebener Wellen
  - Beugung am Gitter
  - Wellenausbreitung in dispersiven Medien
  - EM Wellen im Vakuum
  - EM Wellen in homogenen, isotropen, neutralen Medien
  - Reflexion und Brechung ebener harmonischer EM Wellen
  - Entstehung und Erzeugung von EM Wellen
5. Optik
  - Spiegelung und Brechung
  - Abbildungseigenschaften und Abbildungsfehler
  - Optische Instrumente
  - Interferenz, Beugung und Holographie

**Literatur:**

- Alonso-Finn: Fundamental University Physics II
- Demtröder: Experimentalphysik
- Halliday, Resnick & Walker: Physik
- Tipler & Mosca: Physik
- Meschede: Gerthsen Physik

**Modulteil: Übung zu Physik II**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Lernziele:**

siehe Modulbeschreibung

**Prüfung**

**Physik II (Elektrodynamik, Optik)**

Klausur / Prüfungsdauer: 150 Minuten

<b>Modul PHM-0010 (= GsHsPhy-04-Prak): Physikalisches Anfängerpraktikum (12 Versuche)</b>		ECTS/LP: 8
Version 1.0.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Siegfried Horn Dr. Matthias Klemm (Physikalisches Anfängerpraktikum), Dr. Aladin Ullrich (Grundpraktikum WING)		
<b>Inhalte:</b> Laborversuche aus den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Optik und Elektrizitätslehre		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die theoretischen experimentellen Grundlagen der klassischen Physik, insbesondere in den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Elektrodynamik und Optik, und haben Grundkenntnisse der physikalischen Messtechnik.</li> <li>• 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,</li> <li>• und besitzen die Kompetenz, ein experimentelles Ergebnis unter Einbeziehung einer realistischen Fehlerabschätzung und durch Vergleich mit Literaturdaten zu bewerten und einzuordnen.</li> <li>• Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen</li> </ul>		
<b>Bemerkung:</b> Das Praktikum muss innerhalb von einem Semester abgeschlossen werden.  Jeder Student / Jede Studentin muss <b>12 Versuche</b> durchführen. Zu jedem Versuch ist innerhalb von 2 (Physikalisches Anfängerpraktikum) bzw. 3 (Grundpraktikum WING) Wochen ein Protokoll zu erstellen, in dem die physikalischen Grundlagen des Versuchs, der Versuchsaufbau, der Versuchsverlauf sowie die Ergebnisse und ihre Interpretation dokumentiert sind.  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. Weitere Informationen, insbesondere zur rechtzeitigen Anmeldung:  <a href="http://www.physik.uni-augsburg.de/exp2/lehre/">http://www.physik.uni-augsburg.de/exp2/lehre/</a>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std. 90 Std. Praktikum, Präsenzstudium 150 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten, Eigenstudium		
<b>Voraussetzungen:</b> Das Praktikum baut auf den Inhalten der Vorlesungen des 1. und 2. Fachsemesters auf.		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> 12 mindestens mit „ausreichend“ bewertete Versuchsprotokolle
<b>Angebotshäufigkeit:</b> Beginn jedes WS	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Physikalisches Anfängerpraktikum (12 Versuche)</b> <b>Lehrformen:</b> Praktikum <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 6		
<b>Lernziele:</b> siehe Modulbeschreibung		

**Inhalte:**

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

**Literatur:**

- 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)

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Grundpraktikum Physik \*\*\* WING B.Sc. \*\*\*** (Praktikum)

Durchführung von physikalischen Praktikumsversuchen

**Physikalisches Anfängerpraktikum (12 Versuche)** (Praktikum)

Durchführung von physikalischen Praktikumsversuchen Die Zuteilung der Termine erfolgt nach der Vorbesprechung --- (jede Gruppe hat Mi- \*UND\* Fr-Termine) ---

<b>Modul PHM-0141 (= GsHsPhy-11-EP): Struktur der Materie I</b>		ECTS/LP: 8
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Alois Loidl		
<b>Inhalte:</b> ATOMPHYSIK <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Entwicklung der Atomvorstellung, Entwicklung der Quantenphysik</li> <li>• Grundlagen der Quantenmechanik</li> <li>• Das Wasserstoff-Atom</li> <li>• Atome mit mehreren Elektronen</li> <li>• Wechselwirkung von Licht mit Materie</li> </ul> KERNPHYSIK <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau der Atomkerne</li> <li>• Kernspaltung und Kernfusion</li> <li>• Instabile Kerne, Radioaktivität, Kernreaktionen</li> <li>• Elementarteilchen und Standardmodell</li> <li>• Aufbau der Nukleonen</li> </ul>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen den Aufbau der Atome; sie verstehen den unterschiedlichen Charakter der klassischen Physik und der Quantenphysik, sind mit den grundlegenden Eigenschaften von Atomen und Molekülen vertraut,</li> <li>• kennen den Aufbau der Atomkerne, die Grundlagen der Radioaktivität und der Kernkraft; sie sind mit den Grundzügen des Standardmodells vertraut,</li> <li>• und besitzen die Kompetenz, Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu bearbeiten.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> Keine formalen, jedoch sind gute Kenntnisse der Inhalte der Module Physik I und II sowie der Grundlagen der Mathematik empfehlenswert		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Struktur der Materie I</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 4		
<b>Inhalte:</b> siehe Modulbeschreibung		
<b>Literatur:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demtröder: Experimentalphysik III (Springer)</li> <li>• Graewe: Atom- und Kernphysik (Oldenbourg)</li> <li>• Mayer-Kuckuk: Atomphysik (Teubner)</li> <li>• Haken, Wolf: Molekülphysik und Quantenmechanik (Springer)</li> <li>• Bethge: Kernphysik (Springer)</li> </ul>		

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Struktur der Materie I** (Vorlesung + Übung)

**Modulteil: Übung zu Struktur der Materie I**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Zugeordnete Lehrveranstaltungen:**

**Struktur der Materie I** (Vorlesung + Übung)

**Prüfung**

**Struktur der Materie I**

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

<b>Modul PHM-0142 (= GsHsPhy-12-EP): Struktur der Materie II</b>		ECTS/LP: 8
Version 1.0.0 Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Alois Loidl		
<b>Inhalte:</b> <b>FESTKÖRPERPHYSIK</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kristallgitter</li> <li>• Gitterdynamik</li> <li>• Elektronen im Festkörper</li> <li>• Halbleiter</li> <li>• Dielektrika (optische Eigenschaften)</li> <li>• Magnetismus</li> <li>• Supraleitung</li> </ul> <b>MOLEKÜLPHYSIK</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bindungskräfte</li> <li>• Anregungen</li> </ul>		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen Konzepte, Phänomenologie und grundlegende experimentelle Methoden zur Erforschung kondensierter Materie,</li> <li>• haben die Fähigkeit erworben, grundlegende Probleme der Physik der kondensierten Materie zu verstehen,</li> <li>• und besitzen die Kompetenz, übergreifende Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu bearbeiten. Dies umfasst insbesondere die kritische Analyse der Messergebnisse und einfache Interpretationen im Lichte aktueller Konzepte.</li> </ul>		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 240 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> Keine formalen, jedoch sind gute Kenntnisse der Inhalte der Module Physik I und II, der Grundlagen der Mathematik sowie des Moduls Struktur der Materie I empfehlenswert		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b> ab dem 3.	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 6	<b>Wiederholbarkeit:</b> siehe PO des Studiengangs	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Struktur der Materie II</b> <b>Lehrformen:</b> Vorlesung <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 4		
<b>Inhalte:</b> siehe Modulbeschreibung		

**Literatur:**

- Demtröder: Experimentalphysik III (Springer)
- Graewe: Atom- und Kernphysik (Oldenbourg)
- Mayer-Kuckuk: Atomphysik (Teubner)
- Haken, Wolf: Molekülphysik und Quantenmechanik (Springer)
- Bethge: Kernphysik (Springer)

**Modulteil: Übung zu Struktur der Materie II**

**Lehrformen:** Übung

**Sprache:** Deutsch

**SWS:** 2

**Prüfung**

**Struktur der Materie II**

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten



<b>Modul DNW-7006 (= GsHsPhy-13-EP): Schulphysik I</b>		ECTS/LP: 4
Version 1.0.0 (seit WS08/09 bis SoSe12) Modulverantwortliche/r: Dr. Franz-Josef Heiszler Priv.-Doz. Dr. Norbert Büttgen		
<b>Inhalte:</b> Themen: Mechanik: Masse, Kraft, Kraftwirkung, Bewegung Energie Thermodynamik: Temperatur, Wärme, Phasenübergänge Gase Hydraulik Akustik Wärmekraftmaschinen Atom- und Kernphysik: Atommodelle, atomare Kräfte und Radioaktivität		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden erwerben - die Fähigkeit zur didaktischen Reduktion der Fachinhalte auf schulartspezifisches Niveau - Fertigkeiten im Bearbeiten von schülergerechten Übungsaufgaben - Kompetenzen zur Verknüpfung fachdidaktischer und fachwissenschaftlicher Aspekte		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 90 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> Basiskompetenz in Physik		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Wintersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 3	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Schulphysik I</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 3 <b>ECTS/LP:</b> 4		
<b>Lernziele:</b> siehe Modulbeschreibung		
<b>Inhalte:</b> siehe Modulbeschreibung		
<b>Literatur:</b> Vorlesungsskript und Foliensammlung zum download unter <a href="http://www.physik.uni-augsburg.de/did/">www.physik.uni-augsburg.de/did/</a>		

**Prüfung**

**Schulrelevante Übungsaufgaben**

Hausarbeit/Seminararbeit / Bearbeitungsfrist: 1 Wochen, unbenotet

**Prüfungsvorleistungen:**

Übungsblätter bearbeiten

**Beschreibung:**

Unbenotete Bewertung der Hausaufgaben; es muss mindestens die Hälfte der Aufgabenblätter erfolgreich bearbeitet sein

<b>Modul DNW-7007 (= GsHsPhy-14-EP): Schulphysik II</b>		ECTS/LP: 4
Version 1.0.0 (seit WS08/09 bis SoSe12) Modulverantwortliche/r: Dr. Franz-Josef Heiszler Priv.-Doz. Dr. Norbert Büttgen		
<b>Inhalte:</b> Themen: Optik: Grundlagen der geometrischen Optik, Spiegelung und Brechung, Linsen und optische Geräte Elektrik: Ladungen, Spannung, Widerstände und Schaltungen Magnetismus, Elektromagnetismus Elektromotorische Kraft Induktion Elektronik Astronomie: Himmelsbeobachtung, Sternmodelle, Sonnenenergie		
<b>Lernziele/Kompetenzen:</b> Die Studierenden erwerben - die Fähigkeit zur didaktischen Reduktion der Fachinhalte auf schulartspezifisches Niveau - Fertigkeiten im Bearbeiten von schülergerechten Übungsaufgaben - Kompetenzen zur Verknüpfung fachdidaktischer und fachwissenschaftlicher Aspekte		
<b>Arbeitsaufwand:</b> Gesamt: 90 Std.		
<b>Voraussetzungen:</b> Basiskompetenzen in Physik		<b>ECTS/LP-Bedingungen:</b> Bestehen der Modulprüfung
<b>Angebotshäufigkeit:</b> jedes Sommersemester	<b>Empfohlenes Fachsemester:</b>	<b>Minimale Dauer des Moduls:</b> 1 Semester
<b>SWS:</b> 3	<b>Wiederholbarkeit:</b> beliebig	
<b>Modulteile</b>		
<b>Modulteil: Schulphysik II</b> <b>Sprache:</b> Deutsch <b>SWS:</b> 3 <b>ECTS/LP:</b> 4		
<b>Lernziele:</b> siehe Modulbeschreibung		
<b>Inhalte:</b> siehe Modulbeschreibung		
<b>Literatur:</b> Vorlesungsskript und Foliensammlung zum download unter <a href="http://www.physik.uni-augsburg.de/did/">www.physik.uni-augsburg.de/did/</a>		

**Prüfung**

**Schulrelevante Übungsaufgaben**

Hausarbeit/Seminararbeit / Bearbeitungsfrist: 1 Wochen, unbenotet

**Prüfungsvorleistungen:**

Übungsblätter bearbeiten

**Beschreibung:**

Unbenotete Bewertung der Hausaufgaben; es muss mindestens die Hälfte der Aufgabenblätter erfolgreich bearbeitet sein