

2015/16

MATHEMATISCH-NATUR-  
WISSENSCHAFTLICHE  
FAKULTÄT

UNIVERSITÄT ZU KÖLN

DEKANAT



# MODULHANDBUCH

BACHELOR OF ARTS UNTERRICHTSFACH PHYSIK

STUDIENPROFIL LEHRAMT AN HAUPT-, REAL-  
UND GESAMTSCHULEN

VERSION 1.3

Nach dem Anhang 15 Unterrichtsfach Physik der Gemeinsamen Prüfungsordnung der Universität zu Köln für den Studiengang Bachelor of Arts im Studienprofil Lehramt an Haupt-, Real- und Gesamtschulen

(FASSUNG 10.09.2014)

MODULHANDBUCH – BACHELOR OF ARTS – UNTERRICHTSFACH PHYSIK  
LEHRAMT AN HAUPT-, REAL- UND GESAMTSCHULEN

<b>HERAUSGEBER:</b>	Institut für Physik und ihre Didaktik
<b>REDAKTION:</b>	Prof. Dr. André Bresges Dr. Andreas Heithausen
<b>ADRESSE:</b>	Gronewaldstraße 2 50931 Köln
<b>E-MAIL</b>	andre.bresges@uni-koeln.de andreas.heithausen@uni-koeln.de
<b>STAND</b>	23.04.2015

## Kontaktpersonen

Studiendekan: Prof. Dr. André Bresges  
  
Institut für Physik und ihre Didaktik  
  
0221 – 470 4648  
  
[andre.bresges@uni-koeln.de](mailto:andre.bresges@uni-koeln.de)

---

Studiengangsverantwortlicher: Prof. Dr. André Bresges  
  
Institut für Physik und ihre Didaktik  
  
0221 – 470 4648  
  
[andre.bresges@uni-koeln.de](mailto:andre.bresges@uni-koeln.de)

---

Prüfungsausschussvorsitzender: Prof. Dr. André Bresges  
  
Institut für Physik und ihre Didaktik  
  
0221 – 470 4648  
  
[andre.bresges@uni-koeln.de](mailto:andre.bresges@uni-koeln.de)

---

Fachstudienberater: Prof. Dr. André Bresges  
  
Institut für Physik und ihre Didaktik  
  
0221 – 470 4648  
  
[andre.bresges@uni-koeln.de](mailto:andre.bresges@uni-koeln.de)

---

## Legende

AM	Aufbaumodul	V	Vorlesung
BM	Basismodul	S	Seminar
EM	Ergänzungsmodul	Pr	Praktikum
K	Kontaktzeit (= Präsenzzeit in LV)		
LV	Lehrveranstaltung		
LP	Leistungspunkt (engl.: CP)		
P	Pflichtveranstaltung		
SM	Schwerpunktmodul		
SSt	Selbststudium		
SWS	Semesterwochenstunde		
WP	Wahlpflichtveranstaltung		
WL	Workload = Arbeitsaufwand		
VN	Vor- und Nachbearbeitungszeit		

## Inhaltsverzeichnis

<b>KONTAKTPERSONEN</b> .....	<b>III</b>
<b>LEGENDE</b> .....	<b>IV</b>
<b>1 DAS UNTERRICHTSFACH PHYSIK</b> .....	<b>1</b>
1.1 Inhalte, Studienziele und Voraussetzungen .....	1
1.2 Studienaufbau und -abfolge .....	1
1.3 LP-Gesamtübersicht .....	2
1.4 Semesterbezogene LP-Übersicht.....	2
1.5 Berechnung der Fachnote.....	2
<b>2 MODULBESCHREIBUNGEN UND MODULTABELLEN</b> .....	<b>4</b>
2.1 Basismodule .....	4
2.2 Aufbaumodule.....	9
2.3 Ergänzungsmodule .....	11
2.4 Bachelor-Arbeit .....	13
<b>3 STUDIENHILFEN</b> .....	<b>15</b>
3.1 Musterstudienplan.....	15
3.3 Weitere Informations- und Beratungsangebote .....	16

# 1 Das Unterrichtsfach Physik

## 1.1 Inhalte, Studienziele und Voraussetzungen

Das Bachelorstudium soll in der Fachwissenschaft wie in der Fachdidaktik eine Grundlage schaffen, um ein fortführendes Masterstudium zu absolvieren bzw. um über grundlegende fachliche Kenntnisse und Qualifikationen für eine Tätigkeit in Berufsfeldern des öffentlichen oder privaten Bildungssektors zu verfügen.

## 1.2 Studienaufbau und -abfolge

Das Bachelorstudium im Studienbereich Physik besteht aus 6 fachspezifischen Modulen sowie dem Ergänzungsmodul „Grundlagenmodul Naturwissenschaften“ mit 6 LP. Die genauere Struktur der Module und der Studienverlauf sind den beiden Kapiteln 2 und 3 zu entnehmen.

Die ersten 4 fachspezifischen bzw. fachdidaktischen Module HR-Phy-B1 bis HR-Phy-B4 sind als Basismodule anzusehen. In ihnen sollen die für das Unterrichtsfach Physik wesentlichen fachinhaltlichen, fachmethodischen und fachdidaktischen Grundlagen gelegt werden.

Die Aufbaumodule HR-Phy-B5 und B6 sollen das in den „Ländergemeinsamen Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung“ geforderte anschlussfähige physikalische Wissen aufbauen, das es den Studierenden ermöglicht neuere physikalische Forschung in Übersichtsdarstellungen zu verfolgen und neue Themen in den Unterricht einzubringen.

Das Scholorientierte Experimentieren (HR-Phy-B6) erstreckt sich über zwei Semester. Damit die in den „Ländergemeinsamen Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung“ geforderten Kenntnisse und Fertigkeiten im Handhaben von schultypischen Geräten im Praxissemester zuverlässig zur Verfügung stehen, ist es in den letzten Semestern des Bachelor-Studiums verortet.

### 1.3 LP-Gesamtübersicht

LP-Gesamtübersicht		
1. Unterrichtsfach	Physik	60 LP
2. Unterrichtsfach	s. Liste der möglichen Unterrichtsfächer aus der GPO	60 LP
Bildungswissenschaften		48 LP
<b>Bachelor-Arbeit</b>		<b>12 LP</b>
<b>Gesamt</b>		<b>180 LP</b>

### 1.4 Semesterbezogene LP-Übersicht

LP-Übersicht				
Sem.	Modul	K	VN	LP
1	Fachwissen und Basiskonzepte I	60h	120h	6LP
2	Fachwissen und Basiskonzepte II	60h	120h	6LP
2.-3.	Experimentelle und Mathematische Methoden der Physik	90h	180h	9LP
3.-4.	Fachdidaktik: Vermittlung Naturwissenschaftlicher Erkenntnisse	150h	210h	12LP
4.-6.	Moderne Physik I	150h	300h	15 LP
5.-6.	Schulorientiertes Experimentieren	60h	120h	6LP
1-6	Grundlagenmodul Naturwissenschaften	90h	90h	6LP
Σ		660h	1140h	60 LP

### 1.5 Berechnung der Fachnote

Die Endnote für den Studienbereich Physik ergibt sich aus den Modulnoten der Module HR-Phy-B1 bis B6 und HR-MNF-B gemäß folgender Tabelle:

Modulcode	Titel	Gewicht
HR-Phy-B1	Fachwissen und Basiskonzepte I	5%
HR-Phy-B2	Fachwissen und Basiskonzepte II	5%
HR-Phy-B3	Experimentelle und Mathematische Methoden der Physik	10%
HR-Phy-B4	Fachdidaktik: Vermittlung Naturwissenschaftlicher Erkenntnisse	30%

MODULHANDBUCH – BACHELOR OF ARTS – UNTERRICHTSFACH PHYSIK  
LEHRAMT AN HAUPT-, REAL- UND GESAMTSCHULEN

HR-Phy-B5	Moderne Physik I	40%
HR-Phy-B6	Schulorientiertes Experimentieren	10%
HR-MNF-B	Grundlagenmodul Naturwissenschaften	0%

## 2 Modulbeschreibungen und Modultabellen

### 2.1 Basismodule

Die Module HR-PHY-B1 – B4 bilden die fachliche und fachdidaktische Basis für das Unterrichtsfach Physik im Lehramt für Haupt-, real- und Gesamtschule (HRGe). In ihnen lernen die Studierenden die wesentlichen Inhalte und Methoden der Physik kennen und anwenden. Eine Einführung in die fachdidaktischen Grundlagen bietet das Modul HR-Phy-B4.

<b>BM Fachwissen und Basiskonzepte I</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
HR-Phy-B1	180 h	6 LP	1. Semester	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gruppengröße</b>
	a) LV Einführung in die Experimentalphysik 1 (Mechanik/ Wärme)		30 h	60 h	–
	b) Seminar zur fachlichen und didaktischen Vertiefung der Experimentalphysik 1		30 h	60 h	20 Studierende
<b>2</b>	<b>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden können die Fachsystematik der Physik in den Gegenstandsbereichen Mechanik und Wärmelehre wiedergeben und neue Inhalte in die Fachsystematik einordnen. Sie können exemplarische Aufgaben aus den Gegenstandsbereichen qualitativ und quantitativ lösen und dazu alternative Modelle und Lösungswege beschreiben und anwenden. Die Studierenden zeigen Sicherheit in der Anwendung verschiedener Darstellungsformen physikalischer Sachverhalte, insbesondere im korrekten Zeichnen von Diagrammen, Nutzung von Gleichungen, und dem Schreiben von Sachtexten. Sie wählen zur Beschreibung eines Sachverhaltes aus der Mechanik und Wärmelehre selbstständig die geeignete Darstellungsform aus und bewerten sie hinsichtlich ihrer Eignung.</p> <p>Die wesentliche Aufgabe des Seminars besteht in dem Erwerb von Vermittlungskompetenzen; die Studierenden übernehmen aktiv die Rolle als Tutor und leiten ihre Mitstudierenden in Kleingruppenarbeit an.</p>				
<b>3</b>	<b>Inhalte des Moduls</b>				
	<p>Das Internationale Einheitensystem (SI) und zugehörige Mess- und Auswertungsverfahren. Bewegungen in Zeit und Raum. Wirkungen von Kräften und Momenten auf starre und verformbare Körper. Basiskonzepte: Energieerhaltung, Impulserhaltung, Schwerpunktsystem. Die Bedeutung der Mechanik im lebensweltbezogenen Kontext „Sicherheit im Straßenverkehr“. Wärmelehre: Definition und Bestimmung von Temperatur und Wärmeströmen, kinetische Gastheorie, Herleitung der allgemeinen Gasgleichung hieraus. Wärmekraftmaschinen. Basiskonzepte: Arbeit, innere und äußere Energie, Wirkungsgrad. Hauptsätze der Thermodynamik. Vernetzung im Lebensweltbezogenen Kontext: „Auftrieb bei Luft- und Wasserfahrzeugen.“</p>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b>				
	Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeit				
<b>5</b>	<b>Modulvoraussetzungen</b>				
	keine				

MODULHANDBUCH – BACHELOR OF ARTS – UNTERRICHTSFACH PHYSIK  
LEHRAMT AN HAUPT-, REAL- UND GESAMTSCHULEN

<b>6</b>	<b>Form der Modulabschlussprüfung</b> Klausur (120min)
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> i) Da das Seminar dem Erwerb von Vermittlungskompetenz dient, erfordert es eine regelmäßige und aktive Teilnahme. ii) Bestandene Klausur
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> BA-Studium mit bildungswissenschaftlichem Anteil mit dem Studienprofil Lehramt für Sonderpädagogische Förderung
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Modulnote für die Fachnote</b> 5%
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr. A. Bresges
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>

<b>BM Fachwissen und Basiskonzepte II</b>					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
HR-Phy-B2	180 h	6 LP	2. Semester	jährlich	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gruppengröße</b>
	a) Vorlesung: Einführung in die Experimentalphysik 2 (E-Lehre, Optik)		30 h	60 h	–
	b) Seminar zur fachlichen und didaktischen Vertiefung der Experimentalphysik 2		30 h	60 h	20 Studierende
<b>2</b>	<b>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</b>				
	<p>Die Studierenden können die Fachsystematik der Physik in den Gegenstandsbereichen Elektrostatik, Elektrodynamik und Optik wiedergeben und neue Inhalte in die Fachsystematik einordnen. Sie können exemplarische Aufgaben aus den Gegenstandsbereichen qualitativ und quantitativ lösen und dazu alternative Modelle und Lösungswege beschreiben und anwenden.</p> <p>Die Studierenden zeigen Sicherheit in der Anwendung verschiedener Darstellungsformen physikalischer Sachverhalte, insbesondere im korrekten Zeichnen von Diagrammen, Nutzung von Gleichungen, und dem Schreiben von Sachtexten. Sie wählen zur Beschreibung eines Sachverhaltes aus Elektrostatik, Elektrodynamik und Optik selbstständig die geeignete Darstellungsform aus und bewerten sie hinsichtlich ihrer Eignung. Sie beherrschen den Aufbau grundlegender physikalischer Experimente zur Elektrostatik, Elektrodynamik und Optik und zeigen dabei Sicherheit im Umgang mit Messgeräten und Auswertungsverfahren.</p> <p>Die wesentliche Aufgabe des Seminars besteht in dem Erwerb von Vermittlungskompetenzen; die Studierenden übernehmen aktiv die Rolle als Tutor und leiten ihre Mitstudierenden in Kleingruppenarbeit an.</p>				

MODULHANDBUCH – BACHELOR OF ARTS – UNTERRICHTSFACH PHYSIK  
LEHRAMT AN HAUPT-, REAL- UND GESAMTSCHULEN

<b>3</b>	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <p>Verfahren zur Ladungstrennung. Elektrische Leitfähigkeit von Materialien und ihre Ursache. Wirkung des elektrischen Stromes, sicherer Umgang mit elektrischer Spannung. Verfahren zur Spannungsmessung und Strommessung, Kirchhoffsche Regeln, elektrische Netzwerke, grundlegende elektrische Bauteile. Mechanische und elektrische Schwingungen im Vergleich und deren komplexe Beschreibung. Ausbreitung und Beschreibung elektromagnetischer Wellen. Aufbau von Sende- und Empfangsanlagen. Die Frequenzbereiche elektromagnetischer Strahlung. Einführung in die Strahlen- und Wellenoptik, Linsen, optische Geräte.</p>
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeit</p>
<b>5</b>	<p><b>Modulvoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>
<b>6</b>	<p><b>Form der Modulabschlussprüfung</b></p> <p>Klausur (120min)</p>
<b>7</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>i) Da das Seminar dem Erwerb von Vermittlungskompetenz dient, erfordern es eine regelmäßige und aktive Teilnahme. ii) Bestandene Klausur.</p>
<b>8</b>	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b></p> <p>BA-Studium mit bildungswissenschaftlichem Anteil mit dem Studienprofil Lehramt für Sonderpädagogische Förderung</p>
<b>9</b>	<p><b>Stellenwert der Modulnote für die Fachnote</b></p> <p>5%</p>
<b>10</b>	<p><b>Modulbeauftragte/r</b></p> <p>Prof. Dr. A. Bresges</p>
<b>11</b>	<p><b>Sonstige Informationen</b></p>

<b>BM Experimentelle und Mathematische Methoden der Physik</b>					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
HR-Phy-B3	270h	9 LP	2.-3. Sem.	jährlich	2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gruppengröße</b>
	a) Vorlesung Mathematische Methoden		30 h	60 h	–
	b) Anfängerpraktikum I		30 h	60 h	20 Studierende
	c) Anfängerpraktikum II		30 h	60 h	20 Studierende

MODULHANDBUCH – BACHELOR OF ARTS – UNTERRICHTSFACH PHYSIK  
LEHRAMT AN HAUPT-, REAL- UND GESAMTSCHULEN

<b>2</b>	<b>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die grundlegenden mathematischen Begriffe und Methoden, die zum Verständnis der Physik-Vorlesungen notwendig sind. Sie können in praktischen, physiknahen Anwendungen einfache Aufgaben selbstständig lösen.</li> <li>• Sie beherrschen den Aufbau grundlegender physikalischer Experimente zur Mechanik und Wärmelehre und zeigen dabei Sicherheit im Umgang mit Messgeräten und Auswertungsverfahren.</li> </ul>
<b>3</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Folgen und Reihen, Konvergenz, Stetigkeit, Funktionen, Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Variablen, spezielle Funktionen (Potenz-, Exponentialfunktion, trigonometrische Funktionen), lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Vektoren und Vektorräume, Skalar- und Vektorprodukt, komplexe Zahlen</li> <li>• Experimente zur Überprüfung der Inhalte aus den Modulen HR-Phy-B1 und B2</li> </ul>
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung, Praktische Arbeit im Labor
<b>5</b>	<b>Modulvoraussetzungen</b> Keine
<b>6</b>	<b>Form der Modulabschlussprüfung</b> Kombinierte Prüfung aus einer praktischen Prüfung der experimentellen Kompetenzen und einer Klausur (120min) zur Überprüfung der erworbenen theoretischen Kompetenzen.
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> i) Die Vergabe der Leistungspunkte für das Praktikum setzt eine regelmäßige und aktive Teilnahme voraus. ii) Bestandene Modulabschlussprüfung.
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Modulnote für die Fachnote</b> 10%
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr. A. Schadschneider
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>

<b>BM Fachdidaktik: Vermittlung Naturwissenschaftlicher Erkenntnisse</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
HR-Phy-B4	360 h	12 LP	3. - 4. Semester	jährlich	2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gruppengröße</b>

MODULHANDBUCH – BACHELOR OF ARTS – UNTERRICHTSFACH PHYSIK  
LEHRAMT AN HAUPT-, REAL- UND GESAMTSCHULEN

	a) VL Einführung in die Fachdidaktik der Physik b) Medienpraktikum I c) Praxisprojekt: Vermittlung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse d) Medienpraktikum II	30 h 60 h 30 h 30 h	90 h 60 h 30 h 30 h	– 15 Studierende 20 Studierende 20 Studierende
<b>2</b>	<p><b>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden kennen die grundsätzlichen Inhalte, Ziele und Vorgehensweisen der Physik und sind in der Lage, sie einer vorgegebenen Zielgruppe didaktisch reduziert zu vermitteln. Dabei bedienen Sie sich eines breiten Repertoires von Medien und Vermittlungskonzepten, um ein gegebenes Ziel begründet und angemessen zu erreichen. Sie beachten die Altersstufen- und Schulformspezifischen menschlichen Faktoren des Lernens und kennen verschiedene kooperative Lernformen, die sie in jeder Situation alternativ zu klassischen lehrerzentrierten Unterrichtsformen einsetzen können. Die Studierenden erlangen Fachwissen zur Bedienung von Softwaresystemen, mit denen Medien zu physikalischen und technischen Inhalten erstellt werden. Sie können naturwissenschaftlich-technische Prozesse und Phänomene mit Hilfe der Objektorientierten Analyse erfassen und die Zusammenhänge am Computer modellieren. Sie sind in der Lage über verschiedene alternative Darstellungsweisen zu kommunizieren und können die Lernprozesse in Form von Storyboards gliedern. Sie können am physikalischen Gegenstand ein zielgruppenspezifisches Unterrichtsmedium erstellen. Im Praxisprojekt werden die Studierenden in die Grundlage der Projektarbeit mit Schülern eingeführt. Sie sind anschließend in der Lage, die im Medienpraktikum erstellten Medien im Einsatz mit Schülern oder anderen Studierenden zu erproben und ihre Wirksamkeit mittels elektronischer Pre- und Posttests zu analysieren.</p>			
<b>3</b>	<p><b>Inhalte des Moduls</b></p> <p>Die Natur der physikalischen Weltbetrachtung. Die Rolle der Physikdidaktik. Neurobiologische und Kognitionspsychologische Grundlagen des Lehrens und Lernens. Kooperative Lernformen für den Physikunterricht. Einsatz von Experimenten. Modellbildung. Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten. Entwurf, Gestaltung, Einsatz und Evaluation von Medien im Physikunterricht. Entwicklung von Lern-, Übungs-, und Testaufgaben. Bildungsstandards und Kompetenzen. Grundwissen in den Bereichen Videoschnitt, Kameraführung, Beleuchtung, Computeranimation, Programmierung von Computer-Algorithmen für Simulationen, Entwicklung von Tests in einer E-Learning Plattform. Durchführung von Projektarbeiten. Einführung in die Durchführung von Wirksamkeitsforschung und Lernerfolgskontrollen.</p>			
<b>4</b>	<p><b>Lehr- und Lernformen</b></p> <p>Vorlesung, Praktika, Praxisprojekt</p>			
<b>5</b>	<p><b>Modulvoraussetzungen</b></p> <p>Erfolgreicher Abschluss des Moduls HR-Phy-B1 oder B2</p>			
<b>6</b>	<p><b>Form der Modulabschlussprüfung</b></p> <p>Praxisprojekt</p>			
<b>7</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>i) Aktive Teilnahme an der Vorlesung „Einführung in die Fachdidaktik Physik“. ii) Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Medienpraktika. iii) Aktive Teilnahme am Praxisprojekt. iv) Erfolgreiche Fertigung und Präsentation einer Projektarbeit.</p>			

<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> BA-Studium mit bildungswissenschaftlichem Anteil mit dem Studienprofil Lehramt für Sonderpädagogische Förderung
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Modulnote für die Fachnote</b> 30%
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr. A. Bresges
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>

## 2.2 Aufbaumodule

In den Aufbaumodulen HR-Phy-B5 und HR-Phy-B6 erfolgen sowohl fachdidaktische als auch fachliche Vertiefungen des Unterrichtsfachs Physik.

<b>AM Moderne Physik I</b>					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
HR-Phy-B5	450h	15 LP	4.-6. Sem.	Jedes Semester	3 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gruppengröße</b>
	a) Atomphysik		30 h	60 h	-
	b) Festkörperphysik		30 h	60 h	-
	c) Seminar		30 h	60 h	20 Studierende
	d) Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene I		30 h	60 h	20 Studierende
	e) Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene II		30 h	60 h	20 Studierende
<b>2</b>	<b>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</b>				
	Die Studierenden kennen die grundlegenden Phänomene, Begriffe und Konzepte der Quantenmechanik und Festkörperphysik. Sie haben Kenntnis der Schlüsselexperimente sowie der Messmethoden und Größenordnungen der zentralen Größen, können exemplarische Aufgaben aus diesen Gegenstandsbereichen qualitativ und quantitativ lösen. Im Praktikum erwerben sie die Fähigkeiten, Experimente selbständig durchzuführen, zu dokumentieren und auszuwerten. Das Seminar dient der Einübung des Vortrags und des wissenschaftlichen Diskurs über ein Thema aus den Vorlesungen oder den Praktika.				
<b>3</b>	<b>Inhalte des Moduls</b>				
	Atomphysik: Historische Atommodelle, kinetische Gastheorie, Plancksches Strahlungsgesetz, Spektren und Energieniveaus, Welle-Teilchen-Dualismus (Photoeffekt, Compton-Effekt, Materiewellen),				

MODULHANDBUCH – BACHELOR OF ARTS – UNTERRICHTSFACH PHYSIK  
LEHRAMT AN HAUPT-, REAL- UND GESAMTSCHULEN

	<p>Wasserstoffatom, Grundlagen der Quantenmechanik (Wellenfunktion, Unschärferelation, Messprozess), Aufbau der Atome (Quantenzahlen, Spin), Periodensystem</p> <p>Festkörperphysik: Struktur und Aufbau von Festkörpern, Gitterdynamik; mechanische, thermische und elektrische Eigenschaften; Elektronen im Festkörper, Klassifikation (Leiter, Halbleiter, Isolator), Bändermodell, Halbleiterelektronik; Magnetismus, Supraleitung, experimentelle Verfahren zur Aufklärung der Struktur von Festkörpern</p> <p>Seminar: Vertiefung der Themen aus der Vorlesung</p> <p>Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene: Vertiefung der Kenntnisse und Fertigkeiten im praktischen Experimentieren an Hand von Experimenten der modernen Physik</p>
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesung mit Seminaranteilen, Seminar, Praktikum
<b>5</b>	<b>Modulvoraussetzungen</b> Inhaltlich: Stoff der Vorlesungen Experimentalphysik I und II
<b>6</b>	<b>Form der Modulabschlussprüfung</b> Kombinierte Prüfung aus einer Praktischen Prüfung der experimentellen Kompetenzen und einer mündlichen Prüfung (30min)
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> i) Die Vergabe der Leistungspunkte für die Praktika und das Seminar setzen eine regelmäßige und aktive Teilnahme voraus. ii) Bestandene Modulabschlussprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Modulnote für die Fachnote</b> 40%
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> A. Schadschneider
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b>

<b>AM Scholorientiertes Experimentieren</b>					
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b>	<b>Dauer</b>
HR-Phy-B6	180h	6 LP	5.-6.. Sem.	SoSe + WiSe	2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Gruppengröße</b>
	a) Scholorientiertes Experimentieren I		30 h	60 h	20 Studierende
	b) Scholorientiertes Experimentieren II		30 h	60 h	20 Studierende
<b>2</b>	<b>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</b>				

MODULHANDBUCH – BACHELOR OF ARTS – UNTERRICHTSFACH PHYSIK  
LEHRAMT AN HAUPT-, REAL- UND GESAMTSCHULEN

	Aufbauend auf den Fachdidaktischen Inhalten des Moduls HR-Phy-B4 lernen die Studierenden hier, in schulbezogenen Zusammenhängen Medien, Experimente und Lernformen situationsgerecht einzusetzen
<b>3</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> Vermittlung der Natur physikalischer Weltbetrachtung im Unterrichtskontext. Untersuchung von Unterrichtsproblemen unter Einbeziehung der neurobiologischen und kognitionspsychologischen Grundlagen des Lehrens und Lernens und bekannter Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten im Physikunterricht.
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Praktika
<b>5</b>	<b>Modulvoraussetzungen</b> Erfolgreicher Abschluss der Module HR-Phy-B1 – HR-Phy-B4
<b>6</b>	<b>Form der Modulabschlussprüfung</b> Mündliche Prüfung (30min)
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Aktive und regelmäßige Teilnahme an den Praktika; bestandene Abschlussprüfung
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> –
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Modulnote für die Fachnote</b> 10%
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte/r</b> Prof. Dr. A. Schulz
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> .

### 2.3 Ergänzungsmodule

Das Grundlagenmodul Naturwissenschaften ist ein gemeinsamer Bestandteil des Studiums der Unterrichtsfächer Biologie, Chemie, Geographie und Physik. Es soll den Studierenden einen Einblick in die Naturwissenschaften geben, die nicht Gegenstand des eigentlichen Studiums sind. Die Studierenden erwerben in den Unterrichtsfächern Kenntnisse zu grundlegenden fachwissenschaftlichen Konzepten und Prinzipien sowie Denk- und Arbeitsweisen und erweitern damit ihr erkenntnistheoretisches Grundlagenwissen. Das Modul ist ein Ergänzungsmodul mit keiner festen Verankerung in einem bestimmten Studiensemester.

<b>EM Grundlagenmodul Naturwissenschaften</b>
---

MODULHANDBUCH – BACHELOR OF ARTS – UNTERRICHTSFACH PHYSIK  
LEHRAMT AN HAUPT-, REAL- UND GESAMTSCHULEN

Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studienseme- ster	Häufigkeit des Angebots	Dauer
HR-MNF-B	180h	6LP	1-6	Jedes Semes- ter	–
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b> Vorlesungen zu den Grundlagen der Naturwissenschaften (Biologie, Chemie, Geographie und Physik) soweit sie nicht in einem der beiden Unterrichtsfächer studiert werden, gemäß dem Angebot der jeweiligen Fächer		<b>Kontaktzeit</b> 3 x 30h	<b>Selbststudium</b> 3 x 30h	<b>Gruppengröße</b> –
<b>2</b>	<b>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffliche und methodische Kennzeichen naturwissenschaftlichen Erkennens an konkreten Beispielen identifizieren können</li> <li>• Biologische, chemische, geographische und physikalische Fragestellungen zu komplexen Sachverhalten unterscheiden und formulieren können</li> <li>• Biologische, chemische, geographische und physikalische Schlüsselbegriffe und -prinzipien dabei angemessen nutzen können</li> </ul>				
<b>3</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientierungs- und Überblickswissen in Phänomene, Fragestellungen und Zielsetzungen der Nachbardisziplinen</li> <li>• Grundlagen naturwissenschaftlichen Erkennens</li> <li>• Grundlegende Naturgesetze und Theorien der Biologie, Chemie, Geographie, Physik</li> </ul>				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Vorlesungen				
<b>5</b>	<b>Modulvoraussetzungen</b> Keine				
<b>6</b>	<b>Form der Modulabschlussprüfung</b> Elektronische Klausur (120min) zu den Themen der Anteilsfächer				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Bestandene Klausur				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Gemeinsames Modul der Unterrichtsfächer Biologie, Chemie, Geographie und Physik				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Modulnote für die Fachnote</b> Die Modulnote geht nicht in die Fachnote ein.				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragter</b> Der/die Studiengangskoordinator/in der Fachgruppe Didaktiken der Mathematik und der Naturwissenschaften				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Im Falle des Studiums zweier naturwissenschaftlicher Fächer entfällt die Teilnahme an der entsprechenden Grundlagenveranstaltung der betreffenden zweiten Naturwissenschaft ebenfalls. Stattdessen				

MODULHANDBUCH – BACHELOR OF ARTS – UNTERRICHTSFACH PHYSIK  
LEHRAMT AN HAUPT-, REAL- UND GESAMTSCHULEN

	muss eine zusätzliche Veranstaltung im Umfang von 2 LP in einem der verbleibenden Fächer besucht werden (Wahlpflicht).
--	--

Modulcode	Lehrveranstaltung	Sem.	Turnus	SWS	PWP	Prüfungen/ Leistungen	LP
HR-MNF-B.11	LV Biologie I*	1 – 6	Jedes 2. Semester	2h	WP	Aktive Teilnahme	2*
HR-MNF-B.12	LV Biologie II*	1 – 6	Jedes 2. Semester	2h	WP	Aktive Teilnahme	2*
HR-MNF-B.13	LV Biologie III*	1 – 6	Jedes 2. Semester	2h	WP	Aktive Teilnahme	2*
HR-MNF-B.21	LV Chemie I*	1 – 6	Jedes 2. Semester	2h	WP	Aktive Teilnahme	2*
HR-MNF-B.22	LV Chemie II*	1 – 6	Jedes 2. Semester	2h	WP	Aktive Teilnahme	2*
HR-MNF-B.23	LV Chemie III*	1 – 6	Jedes 2. Semester	2h	WP	Aktive Teilnahme	2*
HR-MNF-B.31	LV Geographie I*	1 – 6	Jedes 2. Semester	2h	WP	Aktive Teilnahme	2*
HR-MNF-B.32	LV Geographie II*	1 – 6	Jedes 2. Semester	2h	WP	Aktive Teilnahme	2*
HR-MNF-B.33	LV Geographie III*	1 – 6	Jedes 2. Semester	2h	WP	Aktive Teilnahme	2*
HR-MNF-B.41	LV Physik I*	1 – 6	Jedes 2. Semester	2h	WP	Aktive Teilnahme	2*
HR-MNF-B.42	LV Physik II*	1 – 6	Jedes 2. Semester	2h	WP	Aktive Teilnahme	2*
HR-MNF-B.43	LV Physik III*	1 – 6	Jedes 2. Semester	2h	WP	Aktive Teilnahme	2*
$\Sigma$				<b>6h</b>			<b>6</b>

\*Im Umfang von 6LP werden nur Veranstaltungen angerechnet, die zu einer Naturwissenschaft (Biologie, Chemie, Geographie, Physik) gehören, die nicht in einem der beiden Unterrichtsfächer studiert wird.

## 2.4 Bachelor-Arbeit

Bachelor-Arbeit					
Kennnummer	Workload	Leistungs- punkte	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer

MODULHANDBUCH – BACHELOR OF ARTS – UNTERRICHTSFACH PHYSIK  
LEHRAMT AN HAUPT-, REAL- UND GESAMTSCHULEN

HR-Phy-BA	360 h	12	5. / 6. Sem.	Studienbegleitend	12 Wochen
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Kontaktzeit</b> Wird den individuellen Bedürfnissen der Studierenden angepasst	<b>Selbststudium</b> 360 h	<b>geplante Gruppengröße</b> Einzelarbeit
<b>2</b>	<b>Ziele des Moduls und zu erwerbende Kompetenzen</b> Die Bachelor-Arbeit ist eine Prüfungsleistung in Form einer selbständig verfassten Arbeit, die zeigen soll, dass der Prüfling in der Lage ist, ein thematisch begrenztes Problem aus dem Gegenstandsbereich des Studiums mit den erforderlichen Methoden in einem festgelegten Zeitraum wissenschaftlich zu bearbeiten und zu reflektieren.				
<b>3</b>	<b>Inhalte des Moduls</b> Inhaltlich befasst sich die Bachelor-Arbeit mit einem Thema aus den Modulen HR-Phy-B1 bis B6. Die oder der Vorsitzende des Gemeinsamen Prüfungsausschusses beauftragt im Einvernehmen mit der oder dem Vorsitzenden des Fachprüfungsausschusses eine Prüferin oder einen Prüfer das Thema der Bachelor-Arbeit zu stellen. Der Prüfling hat hinsichtlich der Themenstellung und der Wahl der Prüferin oder des Prüfers ein Vorschlagsrecht. Das Thema wird dem Prüfling durch die oder den Vorsitzenden des Gemeinsamen Prüfungsausschusses unter Angabe des Termins, bis zu dem die Bachelor-Arbeit spätestens abzugeben ist, schriftlich mitgeteilt. Das Thema kann einmal innerhalb von zwei Wochen nach Ausgabe zurückgegeben werden.				
<b>4</b>	<b>Lehr- und Lernformen</b> Selbständige Arbeit				
<b>5</b>	<b>Modulvoraussetzungen</b> Voraussetzung für das Verfassen der Bachelor-Arbeit im Unterrichtsfach Physik ist der erfolgreiche Abschluss der Module HR-Phy-B1 bis HR-Phy-B4.				
<b>6</b>	<b>Form der Modulabschlussprüfung</b> Hausarbeit				
<b>7</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Eine mit mindestens ausreichend bewertete Hausarbeit				
<b>8</b>	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> –				
<b>9</b>	<b>Stellenwert der Modulnote für die Gesamtnote</b> Die Note der Bachelor-Arbeit geht mit 12/180 in die Gesamtnote ein; sie wird im Zeugnis separat ausgewiesen.				
<b>10</b>	<b>Modulbeauftragte</b> Der oder die Vorsitzende des Gemeinsamen Prüfungsausschusses				
<b>11</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Die Bachelor-Arbeit kann in jedem Unterrichtsfach oder in den Bildungswissenschaften verfasst werden. Näheres regelt §21 der Prüfungsordnung.				

### 3 Studienhilfen

#### 3.1 Musterstudienplan

Semester	Naturw. Grundlagen	Fachwissen und Basiskonzepte I	Fachwissen und Basiskonzepte II	Mathematische und experimentelle Methoden der Physik	Fachdidaktik: Vermittlung naturwissenschaftlicher Erkenntnisse	Moderne Physik I	Schulorientiertes Experimentieren	Summe Leistungspunkte
1	V Biologie V Chemie V Geogr.	V + S Exp. Physik I						12
2			V + S Exp. Physik II	Anfängerpraktikum I				9
3				Anfängerpraktikum II V Math. Methoden	V Fachdidaktik Medienpraktikum I			12
4					Praxisprojekt Medienpraktikum II	V Atomphysik Fortgesch. Praktikum I		12
5						V Festkörperphysik Fortgesch. Praktikum II	Schulorien. Exp. I	9
6						S	Schulorien. Exp. II	6
Σ	6	6	6	9	12	15	6	60

V= Vorlesung, S= Seminar, Pr= Praktikum

### 3.2 Fach- und Prüfungsberatung/Beratung zu den Praxisphasen

Eine zentrale Aufgabe des Zentrums für Lehrer/innenbildung (ZfL) ist die Information und Beratung der Lehramtsstudierenden. Für fächerübergreifende Fragen im Zusammenhang mit dem Lehramtsstudium und zu den verschiedenen Praxisphasen werden dort täglich von 10-16 Uhr Sprechstunden angeboten. Grundlegende Informationen zum Lehramtsstudium werden auf der Internetseite des ZfLs zur Verfügung gestellt. Ein wesentliches Instrument ist hierbei das ZfL-Navi, über das sich schnell die Kontaktdaten der Fachberater/innen, die Modulhandbücher der Studienfächer und die zugehörigen Prüfungsordnungen finden lassen.

Für fachspezifische Fragen bieten die das Institut für Physik und ihre Didaktik zum Beginn jeden Semesters eine Einführungsveranstaltung an. Darüber hinaus gehende individuelle Fragen können die Studierenden in den wöchentlich stattfindenden Sprechstunden der Dozenten klären.

### 3.3 Weitere Informations- und Beratungsangebote

Neben den Beratungsangeboten des Faches und des ZfLs steht den Studierenden an der Universität zu Köln ein reichhaltiges Beratungsangebot zur Verfügung, von denen die wichtigsten in der folgenden Tabelle aufgelistet sind:

Zentrale Studienberatung	Allgemeine Fragen zum Studium, Fächerwahl etc.
Studierendensekretariat	Fragen zur Einschreibung, Rückmeldung etc.
Kölner Studentenwerk	Soziale Aspekte im Zusammenhang mit dem Studium
ASTA	Studierendenvertretung
Rektoratsbeauftragter für Menschen mit Behinderung	Studieren mit Behinderung
Akademisches Auslandsamt	Studieren mit Migrationshintergrund
Zentrale Gleichstellungsbeauftragte	Vereinbarkeit von Familie und Studium, Sexualisierte Diskriminierung