



UNIVERSITÄT  
KOBLENZ · LANDAU  
Campus Koblenz

## **Modulhandbuch**

für die  
Bachelor-Studiengänge

**Physik - Lehramt an Gymnasien**  
**Physik - Lehramt Realschule plus**  
**Physik - Lehramt BBS**  
**Physik - Lehramt Grundschule**

und die  
Master-Studiengänge

**Physik - Lehramt an Gymnasien**  
**Physik - Lehramt Realschule plus**  
**Physik - Lehramt BBS**

Überarbeitung vom 16. August 2010



**PHYSIK**  
Experimentalphysik  
Materialwissenschaft

# Studienverlaufsplan Bachelor Lehramt Physik an Gymnasien

Semester	Mathe- matik	Experi- mental- physik	Experi- mentelle Praktika	Theoretische Physik	Fach- didaktik	Fachdi- daktische Praktika	Bachelor- arbeit	SWS LP
1	Modul 1 Mathematik für Physiker 1 V: 2 SWS 2 LP Ü: 2 SWS 3 LP 4 SWS 5 LP	Modul 1 Experimental- physik 1 V: 4 SWS 4 LP Ü: 2 SWS 3 LP 6 SWS 7 LP						10 SWS 12 LP
2	Modul 2 Mathematik für Physiker 2 V: 2 SWS 2 LP Ü: 2 SWS 3 LP 4 SWS 5 LP	Modul 2 Experimental- physik 2 V: 4 SWS 4 LP Ü: 2 SWS 3 LP 6 SWS 7 LP						10 SWS 12 LP
3			Modul 4 Grundpraktikum 1 P: 3 SWS 5 LP 3 SWS 5 LP		Modul 3 Fachdidaktische Vertiefungen V/Ü: 4 SWS 6 LP 4 SWS 6 LP			7 SWS 11 LP
4	Modul 6 Mathematik für Physiker 3 V/Ü: 2 SWS 3 LP 2 SWS 3 LP		Modul 5 Grundpraktikum 2 P: 3 SWS 5 LP 3 SWS 5 LP			Modul 7 Schulrelevantes Experimentieren 1 P: 3 SWS 6 LP 3 SWS 6 LP		8 SWS 14 LP
5		Modul 6 Experimental- physik 3 V/Ü: 4 SWS 6 LP 4 SWS 6 LP			Modul 7 Grundlagen der Fachdidaktik V/Ü: 2 SWS 3 LP 2 SWS 3 LP			6 SWS 9 LP
6				Modul 9 Theoretische Physik 1 V/Ü: 4 SWS 7 LP 4 SWS 7 LP			Bachelorarbeit 8 LP	4 SWS 7+8 LP
Summen	10 SWS 13 LP	16 SWS 20 LP	6 SWS 10 LP	4 SWS 7 LP	6 SWS 9 LP	3 SWS 6 LP	8 LP	45 SWS 65+8 LP

# Studienverlaufsplan Master Lehramt Physik an Gymnasien

Semester	Mathe- matik	Experi- mental- physik	Experi- mentelle Praktika	Theoretische Physik	Fach- didaktik	Fachdi- daktische Praktika	Master- arbeit	SWS LP
1				Modul 10 Theoretische Physik 2 V/Ü: 4 SWS 7 LP 4 SWS 7 LP	Modul 12 Fachdidaktik für Fortgeschrittene V/Ü: 2 SWS 3 LP 2 SWS 3 LP	Modul 12 Schulrelevantes Experimentieren 2 P: 3 SWS 6 LP 3 SWS 6 LP		9 SWS 16 LP
2		Modul 13 Experimental- physik 4 V/Ü: 4 SWS 7 LP V/Ü: 2 SWS 2 LP 6 SWS 9 LP			Modul 12 Seminar zur Fachdidaktik S: 2 SWS 3 LP 2 SWS 3 LP			8 SWS 12 LP
3		Modul 16 Gebietsübergreifende Konzepte und Anw. V/Ü: 2 SWS 3 LP 2 SWS 3 LP	Modul 14 Fortgeschrittenen- Praktikum P: 4 SWS 6 LP 4 SWS 6 LP					6 SWS 9 LP
4		Modul 16 Gebietsübergreifende Konzepte und Anw. V/Ü: 2 SWS 3 LP V/Ü: 2 SWS 2 LP 4 SWS 5 LP					Masterarbeit 16 LP	4 SWS 5+16 LP
Summen	0 SWS 0 LP	12 SWS 17 LP	4 SWS 6 LP	4 SWS 7 LP	4 SWS 6 LP	3 SWS 6 LP	16 LP	27 SWS 42+16 LP

## Studienverlaufsplan Bachelor Lehramt Physik Realschule plus

Semester	Mathe- matik	Experi- mental- physik	Experi- mentelle Praktika	Theoretische Physik	Fach- didaktik	Fachdi- daktische Praktika	Bachelor- arbeit	SWS LP
1	Modul 1 Mathematik für Physiker 1 V: 2 SWS 2 LP Ü: 2 SWS 3 LP 4 SWS 5 LP	Modul 1 Experimental- physik 1 V: 4 SWS 4 LP Ü: 2 SWS 3 LP 6 SWS 7 LP						10 SWS 12 LP
2	Modul 2 Mathematik für Physiker 2 V: 2 SWS 2 LP Ü: 2 SWS 3 LP 4 SWS 5 LP	Modul 2 Experimental- physik 2 V: 4 SWS 4 LP Ü: 2 SWS 3 LP 6 SWS 7 LP						10 SWS 12 LP
3			Modul 4 Grundpraktikum 1 P: 3 SWS 5 LP 3 SWS 5 LP		Modul 3 Fachdidaktische Vertiefungen V/Ü: 4 SWS 6 LP 4 SWS 6 LP			7 SWS 11 LP
4	Modul 6 Mathematik für Physiker 3 V/Ü: 2 SWS 3 LP 2 SWS 3 LP		Modul 5 Grundpraktikum 2 P: 3 SWS 5 LP 3 SWS 5 LP			Modul 7 Schulrelevantes Experimentieren 1 P: 3 SWS 6 LP 3 SWS 6 LP		8 SWS 14 LP
5		Modul 6 Experimental- physik 3 V/Ü: 4 SWS 6 LP 4 SWS 6 LP			Modul 7 Grundlagen der Fachdidaktik V/Ü: 2 SWS 3 LP 2 SWS 3 LP			6 SWS 9 LP
6		Modul 8 Experimental- physik 4 V/Ü: 4 SWS 7 LP 4 SWS 7 LP					Bachelorarbeit 8 LP	4 SWS 7+8 LP
Summen	10 SWS 13 LP	20 SWS 27 LP	6 SWS 10 LP	0 SWS 0 LP	6 SWS 9 LP	3 SWS 6 LP	8 LP	<b>45 SWS</b> <b>65+8 LP</b>

## Studienverlaufsplan Master Lehramt Physik Realschule plus

Semester	Mathe- matik	Experi- mental- physik	Experi- mentelle Praktika	Theoretische Physik	Fach- didaktik	Fachdi- daktische Praktika	Master- arbeit	SWS LP
1					Modul 11 Fachdidaktik für Fortgeschrittene V/Ü: 2 SWS 3 LP 2 SWS 3 LP	Modul 11 Schulrelevantes Experimentieren 2 P: 3 SWS 6 LP 3 SWS 6 LP		5 SWS 9 LP
2		Modul 15 Gebietsübergreifende Konzepte und Anw. V/Ü: 2 SWS 3 LP 2 SWS 3 LP			Modul 17 Bereichsmodul Naturwissenschaften V/Ü: 4 SWS 5 LP S: 2 SWS 3 LP 6 SWS 8 LP			8 SWS 11 LP
3		Modul 15 Gebietsübergreifende Konzepte und Anw. V/Ü: 2 SWS 3 LP 2 SWS 3 LP					Masterarbeit 16 LP	2 SWS 3+16 LP
Summen	0 SWS 0 LP	4 SWS 6 LP	0 SWS 0 LP	0 SWS 0 LP	8 SWS 11 LP	3 SWS 6 LP	16 LP	<b>15 SWS</b> <b>23+16 LP</b>

## Studienverlaufsplan Bachelor Lehramt Physik BBS

Semester	Mathe- matik	Experi- mental- physik	Experi- mentelle Praktika	Theoretische Physik	Fach- didaktik	Fachdi- daktische Praktika	Bachelor- arbeit	SWS LP
1	Modul 1 Mathematik für Physiker 1 V: 2 SWS 2 LP Ü: 2 SWS 3 LP 4 SWS 5 LP	Modul 1 Experimental- physik 1 V: 4 SWS 4 LP Ü: 2 SWS 3 LP 6 SWS 7 LP						10 SWS 12 LP
2	Modul 2 Mathematik für Physiker 2 V: 2 SWS 2 LP Ü: 2 SWS 3 LP 4 SWS 5 LP	Modul 2 Experimental- physik 2 V: 4 SWS 4 LP Ü: 2 SWS 3 LP 6 SWS 7 LP						10 SWS 12 LP
3			Modul 4 Grundpraktikum 1 P: 3 SWS 5 LP 3 SWS 5 LP		Modul 3 Fachdidaktische Vertiefungen V/Ü: 4 SWS 6 LP 4 SWS 6 LP			7 SWS 11 LP
4	Modul 6 Mathematik für Physiker 3 V/Ü: 2 SWS 3 LP 2 SWS 3 LP		Modul 5 Grundpraktikum 2 P: 3 SWS 5 LP 3 SWS 5 LP			Modul 7 Schulrelevantes Experimentieren 1 P: 3 SWS 6 LP 3 SWS 6 LP		8 SWS 14 LP
5		Modul 6 Experimental- physik 3 V/Ü: 4 SWS 6 LP 4 SWS 6 LP			Modul 7 Grundlagen der Fachdidaktik V/Ü: 2 SWS 3 LP 2 SWS 3 LP			6 SWS 9 LP
6		Modul 8 Experimental- physik 4 V/Ü: 4 SWS 7 LP 4 SWS 7 LP					Bachelorarbeit 8 LP	4 SWS 7+8 LP
Summen	10 SWS 13 LP	20 SWS 27 LP	6 SWS 10 LP	0 SWS 0 LP	6 SWS 9 LP	3 SWS 6 LP	8 LP	<b>45 SWS</b> <b>65+8 LP</b>

## Studienverlaufsplan Master Lehramt Physik BBS

Semester	Mathe- matik	Experi- mental- physik	Experi- mentelle Praktika	Theoretische Physik	Fach- didaktik	Fachdi- daktische Praktika	Master- arbeit	SWS LP
1		Modul 15 Gebietsübergreifende Konzepte und Anw. V/Ü: 2 SWS 3 LP 2 SWS 3 LP			Modul 11 Fachdidaktik für Fortgeschrittene V/Ü: 2 SWS 3 LP 2 SWS 3 LP	Modul 11 Schulrelevantes Experimentieren 2 P: 3 SWS 6 LP 3 SWS 6 LP		7 SWS 12 LP
2		Modul 15 Gebietsübergreifende Konzepte und Anw. V/Ü: 2 SWS 3 LP 2 SWS 3 LP					Masterarbeit 16 LP	2 SWS 3+16 LP
Summen	0 SWS 0 LP	4 SWS 6 LP	0 SWS 0 LP	0 SWS 0 LP	2 SWS 3 LP	3 SWS 6 LP	16 LP	<b>9 SWS</b> <b>15+16 LP</b>

# Studienverlaufsplan Bachelor Lehramt Physik Grundschule

Semester	Mathe- matik	Experi- mental- physik	Experi- mentelle Praktika	Theoretische Physik	Fach- didaktik	Fachdi- daktische Praktika	Bachelor- arbeit	SWS LP
<b>1</b>	Modul 1 Mathematik für Physiker 1 V: 2 SWS 2 LP Ü: 2 SWS 3 LP 4 SWS 5 LP	Modul 1 Experimental- physik 1 V: 4 SWS 4 LP Ü: 2 SWS 3 LP 6 SWS 7 LP						10 SWS 12 LP
<b>2</b>	Modul 2 Mathematik für Physiker 2 V: 2 SWS 2 LP Ü: 2 SWS 3 LP 4 SWS 5 LP	Modul 2 Experimental- physik 2 V: 4 SWS 4 LP Ü: 2 SWS 3 LP 6 SWS 7 LP						10 SWS 12 LP
<b>3</b>			Modul 4 Grundpraktikum 1 P: 3 SWS 5 LP 3 SWS 5 LP		Modul 3 Fachdidaktische Vertiefungen V/Ü: 4 SWS 6 LP 4 SWS 6 LP			7 SWS 11 LP
<b>4</b>			Modul 5 Grundpraktikum 2 P: 3 SWS 5 LP 3 SWS 5 LP					3 SWS 5 LP
<b>Summen</b>	8 SWS 10 LP	12 SWS 14 LP	6 SWS 10 LP	0 SWS 0 LP	4 SWS 6 LP	0 SWS 0 LP	0 LP	<b>30 SWS</b> <b>40 LP</b>

# **Module der Bachelor/Master-Studiengänge Lehramt Physik an Gymnasien / Realschule plus / BBS / Grundschule**

Die Bezeichnung der Module folgt der Überarbeitung der Curricularen Standards aus dem Jahr 2010 nach Einführung der Realschule plus.

Es werden folgende Abkürzungen benutzt:

V: Vorlesung  
Ü: Übung  
VmÜ: Vorlesung mit integrierter Übung  
P: Praktikum  
S: Seminar  
LP: Leistungspunkt  
SWS: Semesterwochenstunde  
h: Zeitstunde  
Gym: Gymnasium  
RS+: Realschule plus  
BBS: Berufsbildende Schulen  
GS: Grundschule

Im Folgenden sind alle Module und deren Veranstaltungen zusammen mit der maximal erreichbaren Punktzahl des jeweiligen Moduls für die Bachelor/Master-Studiengänge Lehramt Physik an Gymnasien / Realschule plus / BBS / Grundschule zusammengestellt.

Die Leistungspunktzahlen pro Modul umfassen die Zeiten für Workload, Kontaktzeit und Selbststudium nach der Formel  $1 \text{ LP} = 30 \text{ h}$ .

Da die Arbeitsbelastung der Studierenden in Bezug auf Vor- und Nachbereitung stark zwischen den einzelnen Veranstaltungsformen variiert, ist kein einheitlicher Zuordnungsfaktor von Leistungspunkten (LP) und Lehrzeiten (SWS) vorhanden. Die angegebenen Kontaktzeiten in Zeitstunden resultiert aus der Abschätzung  $1 \text{ SWS} = 15 \text{ h}$ .

Für den Bachelor/Master-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien stehen  $45 + 27$  SWS reiner Veranstaltungszeit insgesamt  $65 + 42$  LP gegenüber. Dazu kommen 8 LP für die Bachelorarbeit bzw. 16 LP für die Masterarbeit, wenn diese im Fach Physik angefertigt wird.

Für den Bachelor/Master-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus stehen  $45 + 15$  SWS reiner Veranstaltungszeit insgesamt  $65 + 23$  LP gegenüber. Dazu kommen 8 LP für die Bachelorarbeit bzw. 16 LP für die Masterarbeit, wenn diese im Fach Physik angefertigt wird.

Für den Bachelor/Master-Studiengang Lehramt Physik BBS stehen  $45 + 9$  SWS reiner Veranstaltungszeit insgesamt  $65 + 15$  LP gegenüber. Dazu kommen 8 LP für die Bachelorarbeit bzw. 16 LP für die Masterarbeit, wenn diese im Fach Physik angefertigt wird.

Für den Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Grundschule stehen 30 SWS reiner Veranstaltungszeit insgesamt 40 LP gegenüber.

<b>Modul 1</b>				
<b>Experimentalphysik 1: Mechanik, Thermodynamik</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Dauer</b>
M01	360 h	12 LP	1. Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontakt- zeit</b>	<b>Selbst- studium</b>	<b>Leistungs- punkte</b>
	1. V Mathematik für Physiker 1	30 h	30 h	2 LP
	2. Ü Mathematik für Physiker 1	30 h	60 h	3 LP
	3. V Experimentalphysik 1 (Mechanik und Thermodynamik)	60 h	60 h	4 LP
	4. Ü Experimentalphysik 1 (Mechanik und Thermodynamik)	30 h	60 h	3 LP
<b>2</b>	<b>Lehrformen</b>			
	Veranstaltung 1: Vorlesung (2 SWS)			
	Veranstaltung 2: Übung (2 SWS)			
	Veranstaltung 3: Vorlesung (4 SWS)			
	Veranstaltung 4: Übung (2 SWS)			
<b>3</b>	<b>Gruppengröße</b>			
	10 - 90			
<b>4</b>	<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>			
	Die Studierenden			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über ein sicheres und strukturiertes Wissen zu den genannten Begriffen und kennen die einschlägigen Kerngedanken und Schlüsselexperimente;</li> <li>• kennen die Messmethoden und Größenordnungen der zentralen Größen und verfügen über die Fähigkeit zur Anwendung und quantitativen Behandlung einschlägiger Probleme;</li> <li>• kennen mathematische Begriffe und Methoden und können sicher mit ihnen umgehen;</li> <li>• können mathematische Formalismen zur Lösung physikalischer Problemstellungen anwenden.</li> </ul>			
<b>5</b>	<b>Inhalte</b>			
	Einführung, Allgemeines:			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Theorie und Experiment,</li> <li>• Mathematisierung,</li> <li>• Verhältnis zu anderen Wissenschaften;</li> <li>• Begriffe und Größen,</li> <li>• Messen und Maßeinheiten,</li> <li>• Standards von Masse, Länge, Zeit</li> </ul>			

	<p>Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik von Massenpunkten und Systemen von Massenpunkten,</li> <li>• Mechanik des starren Körpers,</li> <li>• Mechanik der Kontinua/deformierbarer Körper,</li> <li>• Schwingungen und Wellen;</li> <li>• Akustik,</li> <li>• Ausblick: Grenzen der klassischen Mechanik</li> </ul> <p>Thermodynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Phänomenologische Thermodynamik,</li> <li>• Kinetische Gastheorie,</li> <li>• Ausblick: Bedeutung (Evolution und Kosmologie) und Grenzen (Statistische Mechanik, Nichtgleichgewichtsthermodynamik)</li> </ul> <p>Mathematik für Physiker 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektoralgebra,</li> <li>• Koordinaten,</li> <li>• Komplexe Zahlen,</li> <li>• Integration und Differentiation,</li> <li>• Vektoranalysis 1,</li> <li>• Grundprobleme der Dynamik,</li> <li>• Lineare Differenzialgleichungen</li> </ul>
6	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Bachelor-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien  Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus  Bachelor-Studiengang Lehramt Physik BBS  Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Grundschule</p> <p>Experimentalphysik 1 (Vorlesung und Übung) kann auch von Studierenden des Studienganges Ecological Impact Assessment (BioGeoWissenschaften) belegt werden.</p>
7	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>
8	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausur (Modulprüfung)  mündliche Ergänzungsprüfung</p>
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs  Bestehen der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung</p>

<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> 12/65 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien) 12/65 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus) 12/65 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik BBS) 12/40 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Grundschule)
<b>11</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jährlich
<b>12</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner hauptamtlich Lehrende: N.N.
<b>13</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Pflichtmodul

<b>Modul 2</b>				
<b>Experimentalphysik 2: Elektrodynamik, Optik</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Dauer</b>
M02	360 h	12 LP	2. Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontaktzeit</b>	<b>Selbststudium</b>	<b>Leistungspunkte</b>
	1. V Mathematik für Physiker 2	30 h	30 h	2 LP
	2. Ü Mathematik für Physiker 2	30 h	60 h	3 LP
	3. V Experimentalphysik 2 (Elektrodynamik und Optik)	60 h	60 h	4 LP
	4. Ü Experimentalphysik 2 (Elektrodynamik und Optik)	30 h	60 h	3 LP
<b>2</b>	<b>Lehrformen</b>			
	Veranstaltung 1: Vorlesung (2 SWS)			
	Veranstaltung 2: Übung (2 SWS)			
	Veranstaltung 3: Vorlesung (4 SWS)			
	Veranstaltung 4: Übung (2 SWS)			
<b>3</b>	<b>Gruppengröße</b>			
	10 - 90			
<b>4</b>	<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>			
	Die Studierenden			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über ein sicheres und strukturiertes Wissen zu den genannten Begriffen und kennen die einschlägigen Kerngedanken und Schlüsselexperimente;</li> <li>• kennen die Messmethoden und Größenordnungen der zentralen Größen und verfügen über die Fähigkeit zur Anwendung und quantitativen Behandlung einschlägiger Probleme;</li> <li>• kennen mathematische Begriffe und Methoden und können sicher mit ihnen umgehen;</li> <li>• können mathematische Formalismen zur Lösung physikalischer Problemstellungen anwenden.</li> </ul>			
<b>5</b>	<b>Inhalte</b>			
	Elektrodynamik:			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrostatik und Elektrizitätslehre,</li> <li>• Magnetostatik,</li> <li>• Teilchen in elektrischen und magnetischen Feldern,</li> <li>• zeitabhängige elektromagnetische Felder,</li> <li>• aktuelle Entwicklungen</li> </ul>			

	<p>Optik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlenoptik,</li> <li>• Wellenoptik,</li> <li>• Lichtmessung und Ausblick auf Quantenoptik</li> </ul> <p>Mathematik für Physiker 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektoranalysis II,</li> <li>• Spezielle Funktionen der mathematischen Physik,</li> <li>• Partielle Differenzialgleichungen,</li> <li>• Reihenentwicklungen und orthogonale Funktionen,</li> <li>• Grundbegriffe und -werkzeuge der Statistik</li> </ul>
<b>6</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Bachelor-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien  Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus  Bachelor-Studiengang Lehramt Physik BBS  Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Grundschule</p> <p>Experimentalphysik 2 (Vorlesung und Übung) kann auch von Studierenden des Studienganges Ecological Impact Assessment (BioGeoWissenschaften) belegt werden.  Mathematik für Physiker 2 (Vorlesung und Übung) kann auch von Studierenden des Studienganges Ecological Impact Assessment (BioGeoWissenschaften) belegt werden.</p>
<b>7</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>keine</p>
<b>8</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausur (Modulprüfung)  mündliche Ergänzungsprüfung</p>
<b>9</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs  Bestehen der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung</p>
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note in der Endnote</b></p> <p>12/65 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien)  12/65 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus)  12/65 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik BBS)  12/40 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Grundschule)</p>
<b>11</b>	<p><b>Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>jährlich</p>

<b>12</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner hauptamtlich Lehrende: N.N.
<b>13</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Pflichtmodul

<b>Modul 3</b>				
<b>Fachdidaktik 1: Fachdidaktische Vertiefungen zur Experimentalphysik</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Dauer</b>
M03	180 h	6 LP	3. Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>  1. VmÜ Fachdidaktische Vertiefungen	<b>Kontakt- zeit</b>  60 h	<b>Selbst- studium</b>  120 h	<b>Leistungs- punkte</b>  6 LP
<b>2</b>	<b>Lehrformen</b> Veranstaltung 1: Vorlesung mit integrierter Übung (4 SWS)			
<b>3</b>	<b>Gruppengröße</b> 10 - 90			
<b>4</b>	<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• reflektieren den eigenen fachlichen Lernprozess (begriffliches Verständnis); sie können themenspezifische und -übergreifende Elemente des Schülervorverständnisses erläutern, können Alltagsvorstellungen und physikalische Konzepte gegenüberstellen;</li> <li>• können physikalische Sachverhalte unter Berücksichtigung des Vorverständnisses von Schülern und Schülerinnen erklären;</li> <li>• können Möglichkeiten zur Steigerung der Motivation des Physiklernens erläutern und eine gezielte Auswahl von Medien zur Veranschaulichung zentraler Inhalte der Experimentalphysik treffen.</li> </ul>			
<b>5</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schülervorstellungen und -interessen in den schulrelevanten Themengebieten der Physik</li> <li>• Schülervorstellungen zu Zielen und Arbeitsweise der Physik</li> <li>• typische Verständnishürden</li> <li>• schülergemäßes Erklären, Elementarisierungen der fachwissenschaftlichen Grundlagen</li> <li>• themenspezifische Medien (auch Schulbuch)</li> <li>• Motivierung (Alltagsanwendungen, Experimente, Software)</li> <li>• interessante und instruktive Aufgabenstellungen</li> </ul>			
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Bachelor-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus Bachelor-Studiengang Lehramt Physik BBS Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Grundschule			

<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Kompetenzen aus: Modul 1 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik) Modul 2 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (Modulprüfung) mündliche Ergänzungsprüfung
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs Bestehen der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> 6/65 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien) 6/65 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus) 6/65 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik BBS) 6/40 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Grundschule)
<b>11</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jährlich
<b>12</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner hauptamtlich Lehrende: N.N.
<b>13</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Pflichtmodul

<b>Modul 4</b>				
<b>Experimentelles Grundpraktikum 1: Mechanik, Thermodynamik</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungspunkte</b>	<b>Studiensemester</b>	<b>Dauer</b>
M04	150 h	5 LP	3. Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>  1. P Experimentelles Grundpraktikum 1 (Mechanik und Thermodynamik)	<b>Kontaktzeit</b>  45 h	<b>Selbststudium</b>  105 h	<b>Leistungspunkte</b>  5 LP
<b>2</b>	<b>Lehrformen</b> Veranstaltung 1: Praktikum (3 SWS)			
<b>3</b>	<b>Gruppengröße</b> 12 - 36			
<b>4</b>	<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die wichtigsten einschlägigen Messverfahren;</li> <li>• verfügen über Erfahrungen im selbsttätigen Experimentieren einschließlich der Planung, Datenaufnahme, Auswertung, Berücksichtigung von Fehlerquellen und Überwindung praktischer Schwierigkeiten;</li> <li>• haben ein sicheres Verständnis der Vor- und Nachteile verschiedener Bestimmungsverfahren (statische oder dynamische Messung, Fehlervermeidung, Methodenvielfalt) gewonnen;</li> <li>• beherrschen die Fehlerrechnung bei schrittweise steigendem Anforderungsniveau in der Fehlerbetrachtung;</li> <li>• kennen Labor- und Sicherheitsbestimmungen.</li> </ul>			
<b>5</b>	<b>Inhalte</b> Das experimentelle Grundpraktikum 1 ist inhaltlich und zeitlich auf das Modul Experimentalphysik 1 abgestimmt.  Die Auswahl der Experimente und deren Aufbereitung erfolgt so, dass spezifische Aspekte des Experimentierens exemplarisch deutlich werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messverfahren grundlegender physikalischer Größen;</li> <li>• Hypothesenbildung und -bestätigung;</li> <li>• analoges und digitales Messen mit Fehlerminimierung;</li> <li>• Datenaufnahme und -analyse;</li> <li>• Theorie und Anwendbarkeit von Messgeräten;</li> <li>• Nutzung handelsüblicher moderner Geräte;</li> <li>• Einübung handwerklich-experimenteller Fertigkeiten;</li> <li>• Funktionen physikalischer Experimente.</li> </ul>			

	<p>Grundlegende Experimente aus der Mechanik zu den Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stöße,</li> <li>• Rotation,</li> <li>• Flüssigkeitsmechanik,</li> <li>• Mechanische Schwingungen</li> </ul> <p>Grundlegende Experimente aus der Thermodynamik zu den Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamische Prozesse,</li> <li>• Kalorimetrie,</li> <li>• Phasenumwandlung;</li> <li>• Temperaturmessung;</li> <li>• Wärmeleitung und Wärmestrahlung</li> </ul> <p>Grundlegendes zur Theorie und Praxis der Fehlerrechnung</p>
<b>6</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Bachelor-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien  Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus  Bachelor-Studiengang Lehramt Physik BBS  Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Grundschule</p>
<b>7</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Kompetenzen aus:  Modul 1 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)</p>
<b>8</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>praktische Prüfung (Modulprüfung) – 20 Minuten</p>
<b>9</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>Aktive Teilnahme, mindestens ausreichende Gesamtleistung</p>
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note in der Endnote</b></p> <p>5/65 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien)  5/65 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus)  5/65 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik BBS)  5/40 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Grundschule)</p>
<b>11</b>	<p><b>Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>jährlich</p>

<b>12</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner hauptamtlich Lehrende: N.N.
<b>13</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Pflichtmodul

<b>Modul 5</b>				
<b>Experimentelles Grundpraktikum 2: Elektrodynamik, Optik</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Dauer</b>
M05	150 h	5 LP	4. Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>  1. P Experimentelles Grundpraktikum 2 (Elektrodynamik und Optik)	<b>Kontakt- zeit</b>  45 h	<b>Selbst- studium</b>  105 h	<b>Leistungs- punkte</b>  5 LP
<b>2</b>	<b>Lehrformen</b> Veranstaltung 1: Praktikum (3 SWS)			
<b>3</b>	<b>Gruppengröße</b> 12 - 36			
<b>4</b>	<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b> Zusätzlich zu den Kompetenzen des Experimentellen Grundpraktikums 1: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• gewinnen erste Erfahrungen in computergestützter Messwerterfassung und kennen ihre Vor- und Nachteile;</li> <li>• gewinnen erste Erfahrungen mit gängigen Schülerexperimentiersystemen im Regelunterricht mit Klassen (mindestens ein Versuch pro Semester) oder mit Studierendengruppen (Unterrichtsminiaturen);</li> <li>• haben erste Kenntnisse wesentlicher Elemente des experimentellen Unterrichts (Motivation, Einbindung der Schüler und Schülerinnen / Kommilitonen und Kommilitoninnen durch Fragestellungen/Aufgaben, überzeugende Erklärung des Versuches, gemeinsame Auswertung) und beachten sie.</li> </ul>			
<b>5</b>	<b>Inhalte</b> Das experimentelle Grundpraktikum 2 ist inhaltlich und zeitlich auf das Modul Experimentalphysik 2 abgestimmt.  Die Auswahl der Experimente und deren Aufbereitung erfolgt so, dass spezifische Aspekte des Experimentierens exemplarisch deutlich werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Messverfahren grundlegender physikalischer Größen;</li> <li>• Hypothesenbildung und -bestätigung;</li> <li>• analoges und digitales Messen mit Fehlerminimierung;</li> <li>• Datenaufnahme und -analyse;</li> <li>• Theorie und Anwendbarkeit von Messgeräten;</li> <li>• Nutzung handelsüblicher moderner Geräte;</li> <li>• Einübung handwerklich-experimenteller Fertigkeiten;</li> <li>• Funktionen physikalischer Experimente.</li> </ul>			

	<p>Grundlegende Experimente aus der Elektrodynamik zu den Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Stromkreise,</li> <li>• Magnetisches Feld,</li> <li>• Induktion,</li> <li>• Wechselstrom,</li> <li>• elektrische Ausgleichsvorgänge und Schwingungen,</li> <li>• elektromagnetische Wellen,</li> <li>• Halbleiterbauteile</li> </ul> <p>Grundlegende Experimente aus der Optik zu den Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strahlenoptik,</li> <li>• Abbildung durch Linsen,</li> <li>• optische Instrumente,</li> <li>• stehende Wellen,</li> <li>• Interferenz und Polarisation,</li> <li>• Beugung</li> </ul> <p>Vertiefendes zur Theorie und Praxis der Fehler</p>
<p><b>6</b></p>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Bachelor-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien  Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus  Bachelor-Studiengang Lehramt Physik BBS  Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Grundschule</p>
<p><b>7</b></p>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Kompetenzen aus:  Modul 2 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)  Modul 4 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)</p>
<p><b>8</b></p>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>praktische Prüfung (Modulprüfung) – 20 Minuten</p>
<p><b>9</b></p>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>Aktive Teilnahme, mindestens ausreichende Gesamtleistung</p>

10	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> 5/65 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien) 5/65 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus) 5/65 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik BBS) 5/40 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Grundschule)
11	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jährlich
12	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner hauptamtlich Lehrende: N.N.
13	<b>Sonstige Informationen</b> Pflichtmodul

<b>Modul 6</b>				
<b>Experimentalphysik 3: Atom- und Quantenphysik</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Dauer</b>
M06	270 h	9 LP	4./5. Sem.	2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>  1. VmÜ Mathematik für Physiker 3 2. VmÜ Experimentalphysik 3 (Atom- und Quantenphysik)	<b>Kontakt- zeit</b>  30 h 60 h	<b>Selbst- studium</b>  60 h 120 h	<b>Leistungs- punkte</b>  3 LP 6 LP
<b>2</b>	<b>Lehrformen</b>  Veranstaltungen 1: Vorlesung mit integrierten Übungen (2 SWS) Veranstaltungen 2: Vorlesung mit integrierten Übungen (4 SWS)			
<b>3</b>	<b>Gruppengröße</b>  10 - 90			
<b>4</b>	<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• gewinnen einen Einblick in die grundlegenden Unterschiede zwischen klassischer und quantenphysikalischer Beschreibung, sie haben sicheres und strukturiertes Wissen zu den genannten Inhalten;</li> <li>• haben Kenntnis der einschlägigen Kerngedanken und Schlüsselexperimente sowie der Messmethoden und Größenordnungen der zentralen Größen und verfügen über die Fähigkeit zur Anwendung und quantitativen Behandlung einschlägiger Probleme;</li> <li>• kennen die mathematischen Begriffe, Methoden sowie Formalismen und können diese zur Lösung physikalischer Problemstellungen anwenden.</li> </ul>			
<b>5</b>	<b>Inhalte</b>  Grundlegende Experimente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atome (Bestimmung von atomaren Größen, Massen und Energien, Rutherford-Streuung)</li> <li>• Photonen (Strahlungsgesetze, Photoeffekt, Comptoneffekt)</li> <li>• Elektronen (Elementarladung, <math>e/m</math>-Bestimmung, Interferenzexperimente)</li> </ul> Nichtrelativistische Quantenmechanik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materiewellen,</li> <li>• Schrödingergleichung,</li> <li>• Unbestimmtheitsrelation,</li> <li>• Interpretationsfragen der Quantenphysik,</li> <li>• einfache quantenmechanische Systeme (polarisierte Photonen)</li> </ul>			

	<p>Atom- und Molekülphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Quantenmechanik des Wasserstoffatoms,</li> <li>• Magnetisches Moment und Spin,</li> <li>• Atombau,</li> <li>• Periodensystem,</li> <li>• Molekülphysik (Bindung, Spektren)</li> </ul> <p>Quantenstatistik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bosonen,</li> <li>• Fermionen</li> </ul> <p>Mathematik für Physiker 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vektorräume und Operatoren,</li> <li>• Spezielle Funktionen,</li> <li>• Elemente der Gruppentheorie,</li> <li>• Rechen- und Näherungsmethoden</li> </ul>
6	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Bachelor-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien  Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus  Bachelor-Studiengang Lehramt Physik BBS</p> <p>Experimentalphysik 3 (Vorlesung mit integrierter Übung) kann auch von Studierenden des Studienganges Ecological Impact Assessment (BioGeoWissenschaften) belegt werden.</p>
7	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Kompetenzen aus:  Modul 1 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)  Modul 2 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)</p>
8	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausur (Modulprüfung)  mündliche Ergänzungsprüfung</p>
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs  Bestehen der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung</p>

<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> 9/65 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien) 9/65 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus) 9/65 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik BBS)
<b>11</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jährlich
<b>12</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner hauptamtlich Lehrende: N.N.
<b>13</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Pflichtmodul (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien) Pflichtmodul (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus) Pflichtmodul (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik BBS)

<b>Modul 7</b>				
<b>Fachdidaktik 2: Physikunterricht – Konzeption und Praxis</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Dauer</b>
M07	270 h	9 LP	4./5. Sem.	2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>  1. VmÜ Grundlagen der Fachdidaktik 2. P Schulrelevantes Experimentieren 1	<b>Kontakt- zeit</b>  30 h 45 h	<b>Selbst- studium</b>  60 h 135 h	<b>Leistungs- punkte</b>  3 LP 6 LP
<b>2</b>	<b>Lehrformen</b> Veranstaltung 1: Vorlesung mit integrierter Übung (2 SWS) Veranstaltung 2: Praktikum (3 SWS)			
<b>3</b>	<b>Gruppengröße</b> Veranstaltung 1: 10 - 90 Veranstaltung 2: 12 - 36			
<b>4</b>	<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Bedeutung der Physik für das Weltverständnis und die gesellschaftliche Entwicklung darlegen und im Unterricht sowie in der (Schul-) Öffentlichkeit reflektiert vertreten;</li> <li>• können grundlegende Ziele und Inhalte des Physikunterrichts benennen, spezifische Maßnahmen zur Förderung von Mädchen und Jungen im Physikunterricht erläutern, Defizite der Gestaltung des Physikunterrichts empirisch begründet erläutern und konkrete Lösungsansätze beschreiben sowie physikalische Themen für den Unterricht exemplarisch aufbereiten;</li> <li>• beherrschen den kompetenten Umgang mit handels- und schulüblichen Lehrgeräten und Experimentiermaterialien, sie wenden Strategien zur systematischen Analyse von Fehlerquellen beim eigenen Experimentieren an und kennen die Kategorien von Experimenten, ihre Funktion und ihr didaktisches Potenzial;</li> <li>• verfügen über Erfahrungen, Experimente lernziel- und schülerorientiert auszuwählen, aufzubauen und zu präsentieren sowie rechnergestützte Demonstrations- und Schülerexperimente einzusetzen;</li> <li>• sie verfügen über die Kenntnis der typischen Experimentierliteratur und beherrschen die wichtigsten Sicherheitsvorschriften im Physikunterricht.</li> </ul>			
<b>5</b>	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung und Legitimation physikalischer Bildung, Ziele des Physikunterrichts; konzeptionelle Ansätze für den Physikunterricht (insbesondere kontextorientierter Physikunterricht); Elementarisierung, didaktische Reduktion</li> <li>• Curriculumentwicklung, Bildungsstandards für den Physikunterricht, Physikunterricht im Spiegel internationaler und nationaler empirischer Studien; Unterrichtsskripte zum Physikunterricht</li> <li>• Geschlechtssensitiver Unterricht</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Experimente des Physikunterrichts der Sekundarstufe I, Gerätekunde schultypischer Geräte; Zielsetzung und didaktisches Potenzial von Demonstrationsexperimenten, Schülerexperimenten, Freihandexperimenten, Modellexperimenten, Gedankenexperimenten etc., Methodik des Experimentierens; Rechner gestütztes Experimentieren: Messdatenerfassung, Simulation, Hypermedia,</li> <li>• interaktive Bildschirmexperimente, Modellbildungssysteme etc.</li> <li>• Präsentation von Experimenten, experimentelle Schülerwettbewerbe: Jugend forscht, Schüler experimentieren</li> <li>• Sicherheit im Physikunterricht</li> </ul>
<b>6</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Bachelor-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien  Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus  Bachelor-Studiengang Lehramt Physik BBS</p>
<b>7</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Kompetenzen aus:  Modul 3 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)</p>
<b>8</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausur (Modulprüfung)  mündliche Ergänzungsprüfung</p>
<b>9</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs  Studienleistung Veranstaltung 2:  Aktive Teilnahme, mindestens ausreichende Gesamtleistung  Bestehen der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung</p>
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note in der Endnote</b></p> <p>9/65 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien)  9/65 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus)  9/65 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik BBS)</p>
<b>11</b>	<p><b>Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>jährlich</p>
<b>12</b>	<p><b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner  hauptamtlich Lehrende: N.N.</p>

<b>13</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Pflichtmodul (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien) Pflichtmodul (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus) Pflichtmodul (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik BBS)
-----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Modul 8</b>				
<b>Experimentalphysik 4: Festkörperphysik, Kernphysik, Elementarteilchenphysik</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Dauer</b>
M08	210 h	7 LP	6. Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>  1. VmÜ Experimentalphysik 4 (Aufbau der Materie)	<b>Kontakt- zeit</b>  60 h	<b>Selbst- studium</b>  150 h	<b>Leistungs- punkte</b>  7 LP
<b>2</b>	<b>Lehrformen</b> Veranstaltung 1: Vorlesung mit integrierter Übung (4 SWS)			
<b>3</b>	<b>Gruppengröße</b> 10 - 90			
<b>4</b>	<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen strukturiertes Wissen zu den genannten Begriffen; sie haben Kenntnis der einschlägigen Kerngedanken und Schlüsselexperimente</li> <li>• sowie der Messmethoden und Größenordnungen der zentralen Größen;</li> <li>• verfügen über die Fähigkeit zur quantitativen Behandlung einfacher einschlägiger Probleme.</li> </ul>			
<b>5</b>	<b>Inhalte</b> Festkörperphysik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kristallstruktur,</li> <li>• Bindungsmechanismen,</li> <li>• mechanische, thermische und elektrische Eigenschaften,</li> <li>• Halbleiter</li> </ul> Kernphysik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• experimentelle Methoden,</li> <li>• Detektoren,</li> <li>• Aufbau des Atomkerns,</li> <li>• Radioaktivität,</li> <li>• Kernspaltung und Kernfusion,</li> <li>• technische und medizinische Anwendungen,</li> <li>• Strahlenschutz</li> </ul>			

	<p>Elementarteilchenphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilchenbeschleuniger,</li> <li>• Klassifizierung der Elementarteilchen,</li> <li>• fundamentale Wechselwirkungen</li> </ul>
<b>6</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus  Bachelor-Studiengang Lehramt Physik BBS</p> <p>Aufbau der Materie (Vorlesung mit integrierter Übung) ist auch Bestandteil des Moduls 13 (Master-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien).</p> <p>Experimentalphysik 4 (Vorlesung mit integrierter Übung) wird auch von Studierenden des Studienganges Ecological Impact Assessment (BioGeoWissenschaften) belegt.</p>
<b>7</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Kompetenzen aus:</p> <p>Modul 1 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)  Modul 2 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)  Modul 6 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)</p>
<b>8</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausur (Modulprüfung)  mündliche Ergänzungsprüfung</p>
<b>9</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs  Bestehen der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung</p>
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note in der Endnote</b></p> <p>7/65 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus)  7/65 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik BBS)</p>
<b>11</b>	<p><b>Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>jährlich</p>
<b>12</b>	<p><b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner  hauptamtlich Lehrende: N.N.</p>
<b>13</b>	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Pflichtmodul (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus)  Pflichtmodul (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik BBS)</p>

<b>Modul 9</b>				
<b>Theoretische Physik 1: Theoretische Mechanik, Elektrodynamik</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Dauer</b>
M09	210 h	7 LP	6. Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>  1. VmÜ Theoretische Physik 1	<b>Kontakt- zeit</b>  60 h	<b>Selbst- studium</b>  150 h	<b>Leistungs- punkte</b>  7 LP
<b>2</b>	<b>Lehrformen</b> Veranstaltung 1: Vorlesung mit integrierter Übung (4 SWS)			
<b>3</b>	<b>Gruppengröße</b> 10 – 90			
<b>4</b>	<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die grundlegenden Konzepte, Methoden und Denkweisen der theoretischen Physik;</li> <li>• verstehen das Wechselspiel von Theoretischer Physik und Experimentalphysik, den Beitrag der Theoretischen Physik zu Begriffsbildung und Begriffsgeschichte, die wichtigsten Arbeitsstrategien und Denkformen der Theoretischen Physik sowie die Kulturverflechtung und den Kultur- und Zivilisationsbeitrag der Theoretischen Physik;</li> <li>• entwickeln die Fähigkeit, die spezifische Rolle der Theorie im Aufbau der Physik, ihr gedankliches Arsenal an Arbeitsstrategien und Denkformen und ihre Kulturverflechtung an schulrelevanten Beispielen zu verdeutlichen.</li> </ul>			
<b>5</b>	<b>Inhalte</b> Das Modul 9 soll (zusammen mit Modul 10) vermitteln, wie theoretische Physiker und Physikerinnen denken. Die Ausbildung in Theoretischer Physik verfolgt ein doppeltes Ziel: zum einen Beherrschung der grundlegenden Konzepte, Methoden und Denkweisen, zum anderen Verständnis für die spezifische Rolle der Theorie im Aufbau der Physik, ihr gedankliches Arsenal an Arbeitsstrategien und Denkformen und ihre Kulturverflechtung. Gerade das zweite Ziel ist für die Lehramtsausbildung fundamental. Es verlangt neben der Behandlung bekannter Einzelthemen entlang der Fachstruktur der Theoretischen Physik (Hauptthemen: Mechanik, Thermodynamik, Elektrodynamik, Quantenmechanik) eine übergeordnete Perspektive, um das Wesen von Physik zu verstehen.  Theoretische Mechanik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lagrange-Mechanik,</li> <li>• Hamilton-Mechanik,</li> <li>• Drehungen,</li> <li>• Fermatsches Prinzip;</li> <li>• optional: Nichtlineare Dynamik und chaotische Systeme, Allgemeine Relativitätstheorie</li> </ul>			

	<p>Elektrodynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maxwellgleichungen,</li> <li>• elektromagnetische Wellen,</li> <li>• Poynting-Vektor,</li> <li>• Strahlung von bewegten Ladungsverteilungen</li> </ul>
<b>6</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Bachelor-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien</p>
<b>7</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Kompetenzen aus:</p> <p>Modul 1 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)</p> <p>Modul 2 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)</p> <p>Modul 6 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)</p>
<b>8</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausur (Modulprüfung)</p> <p>mündliche Ergänzungsprüfung</p>
<b>9</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs</p> <p>Bestehen der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung</p>
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note in der Endnote</b></p> <p>7/65 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien)</p>
<b>11</b>	<p><b>Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>jährlich</p>
<b>12</b>	<p><b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner</p> <p>hauptamtlich Lehrende: N.N.</p>
<b>13</b>	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Pflichtmodul (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien)</p>

<b>Bachelorarbeit</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Dauer</b>
	240 h	8 LP	6. Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<p><b>Thema, Qualifikationsziele und erwartete Kompetenzen</b></p> <p>Das Bachelor-Studium für das Lehramt Physik Realschule plus / BBS schließt mit der Bachelor-Arbeit ab. Die Bachelor-Arbeit kann in allen Bereichen der Physik durchgeführt werden.</p> <p>Die Kandidatin /der Kandidat muss innerhalb einer vorgegebenen Zeit ein fachwissenschaftliches oder fachdidaktisches Thema unter Anleitung bearbeiten und die Ergebnisse schriftlich dokumentieren. Von der Kandidatin / dem Kandidaten wird erwartet, dass sie / er die Fähigkeit besitzt, unter fachlicher Anleitung weitgehend selbständig wissenschaftliche Ergebnisse zu erzielen, diese kritisch zu bewerten und in den jeweiligen Erkenntnisstand einzuordnen.</p> <p>Der den Leistungspunkten äquivalente Zeitaufwand beträgt ca. 6 Wochen.</p>			
<b>2</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>geltende Prüfungsordnung</p>			
<b>3</b>	<p><b>Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>nach Bedarf</p>			
<b>4</b>	<p><b>Betreuungsdozenten</b></p> <p>alle hauptamtlich Lehrenden der Physik</p>			

<b>Modul 10</b>				
<b>Theoretische Physik 2: Quantentheorie, statistische Physik und Thermodynamik</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Dauer</b>
M10	210 h	7 LP	1. Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>  1. VmÜ Theoretische Physik 2	<b>Kontakt- zeit</b>  60 h	<b>Selbst- studium</b>  150 h	<b>Leistungs- punkte</b>  7 LP
<b>2</b>	<b>Lehrformen</b> Veranstaltung 1: Vorlesung mit integrierter Übung (4 SWS)			
<b>3</b>	<b>Gruppengröße</b> 10 – 30			
<b>4</b>	<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die grundlegenden Konzepte, Methoden und Denkweisen der theoretischen Physik;</li> <li>• verstehen das Wechselspiel von Theoretischer Physik und Experimentalphysik, den Beitrag der Theoretischen Physik zu Begriffsbildung und Begriffsgeschichte, die wichtigsten Arbeitsstrategien und Denkformen der Theoretischen Physik sowie die Kulturverflechtung und den Kultur- und Zivilisationsbeitrag der Theoretischen Physik;</li> <li>• entwickeln die Fähigkeit, die spezifische Rolle der Theorie im Aufbau der Physik, ihr gedankliches Arsenal an Arbeitsstrategien und Denkformen und ihre Kulturverflechtung an schulrelevanten Beispielen zu verdeutlichen.</li> </ul>			
<b>5</b>	<b>Inhalte</b> Quantentheorie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Postulate und mathematischer Formalismus der Quantentheorie,</li> <li>• Schrödingergleichung,</li> <li>• Eigenwerte und -zustände,</li> <li>• zeitliche Entwicklung,</li> <li>• Orts- und Impulsdarstellung,</li> <li>• Schrödingerbild,</li> <li>• Heisenbergbild,</li> <li>• eindimensionale Probleme,</li> <li>• unitäre Transformationen und Symmetrien,</li> <li>• Drehimpuls,</li> <li>• Spin,</li> <li>• Addition von Drehimpulsen,</li> <li>• Spin-Bahn-Kopplung,</li> </ul>			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserstoffatom,</li> <li>• harmonischer Oszillator,</li> <li>• Pfadintegral-Formulierung,</li> <li>• identische Teilchen,</li> <li>• Interpretation und Information in der Quantenphysik,</li> <li>• Quantenmechanik geladener Teilchen,</li> <li>• Zusammenhang zur klassischen Physik, Störungstheorie</li> <li>• Streuamplitude und Wirkungsquerschnitt</li> </ul> <p>Statistische Physik und Thermodynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entartungsfunktion und Entropie,</li> <li>• Zusammenhang zu Thermodynamischen Variablen,</li> <li>• Boltzmann- und Maxwell-Verteilung,</li> <li>• Bose-Einstein- und Fermi-Dirac-Verteilung,</li> <li>• Nichtgleichgewichtsthermodynamik und dissipative Strukturen</li> </ul> <p>Querschnittsthemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Approximationsverfahren der Theoretischen Physik,</li> <li>• Variationsrechnung</li> </ul>
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Kompetenzen aus: Modul 9 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> Klausur (Modulprüfung) mündliche Ergänzungsprüfung
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs Bestehen der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> 7/42 (Master-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien)
<b>11</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jährlich

<p><b>12</b></p>	<p><b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b>  Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner  hauptamtlich Lehrende: N.N.</p>
<p><b>13</b></p>	<p><b>Sonstige Informationen</b>  Pflichtmodul (Master-Studiengang Lehramt Physik Gymnasium)</p>

<b>Modul 11</b>				
<b>Fachdidaktik 3: Physikunterricht – Forschung und Praxis</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Dauer</b>
M11	270 h	9 LP	1. Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>  1. VmÜ Fachdidaktik für Fortgeschrittene 2. P Schulrelevantes Experimentieren 2	<b>Kontakt- zeit</b>  30 h 45 h	<b>Selbst- studium</b>  60 h 135 h	<b>Leistungs- punkte</b>  3 LP 6 LP
<b>2</b>	<b>Lehrformen</b> Veranstaltung 1: Vorlesung mit integrierter Übung (2 SWS) Veranstaltung 2: Praktikum (3 SWS)			
<b>3</b>	<b>Gruppengröße</b> Veranstaltung 1: 10 - 90 Veranstaltung 2: 12 - 36			
<b>4</b>	<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Ideengeschichte ausgewählter physikalischer Konzepte und Theorien beschreiben, die Physik als paradigmatische Naturwissenschaft beschreiben, physikalische Erkenntnis- und Arbeitsmethoden, insbesondere des Experiments, an Beispielen aus der Theoriegeschichte der Physik reflektieren;</li> <li>• können physikdidaktische Forschungsfelder beschreiben und ausgewählte fachdidaktische Forschungsmethoden in einem begrenzten Themengebiet anwenden;</li> <li>• haben die Fähigkeit zur Entwicklung phänomenologischer Zugänge, um physikalische Gesetzmäßigkeiten zu demonstrieren;</li> <li>• können mit Modellen zur Veranschaulichung geübt umgehen;</li> <li>• kennen Stellung und Funktion des Experiments im Lehr- / Lernprozess;</li> <li>• können kompetent ein Experiment präsentieren;</li> <li>• kennen typische Schülerexperimentiergeräte;</li> <li>• haben gesicherte Erfahrungen in der Planung von Schülerübungen;</li> <li>• haben die Fähigkeit zur Herstellung von fächerübergreifenden Bezügen und Alltags- / Technikbezügen im Physikunterricht entwickelt;</li> <li>• kennen die Elemente eines experimentell orientierten Projektunterrichts</li> </ul>			
<b>5</b>	<b>Inhalte</b> Theoriebildung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historisch-genetische Entwicklung ausgewählter Themengebiete der Physik,</li> <li>• Erkenntnismethoden der Physik,</li> <li>• physikalische und alltagsweltliche Zugänge zur Natur</li> </ul>			

	<p>Fachdidaktische Forschung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle Themen physikdidaktischer Forschung und theoriegeleiteter fachdidaktischer Entwicklung,</li> <li>• exemplarische empirische Forschungsmethoden,</li> <li>• fachdidaktische Forschungsliteratur,</li> <li>• Rezeption und Diskussion ausgewählter Forschungsarbeiten</li> </ul> <p>Schülerexperimente im Physikunterricht der Sekundarstufe I inklusive Gerätekunde</p>
<b>6</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Master-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus  Master-Studiengang Lehramt Physik BBS</p> <p>Fachdidaktik für Fortgeschrittene (Vorlesung mit integrierter Übung) und Schulrelevantes Experimentieren 2 (Praktikum) sind auch Bestandteil des Moduls 12 (Master-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien).</p>
<b>7</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Kompetenzen aus:  Modul 3 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)  Modul 7 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)</p>
<b>8</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausur (Modulprüfung)  mündliche Ergänzungsprüfung</p>
<b>9</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs  Studienleistung Veranstaltung 2:  Aktive Teilnahme, mindestens ausreichende Gesamtleistung  Bestehen der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung</p>
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note in der Endnote</b></p> <p>9/23 (Master-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus)  9/15 (Master-Studiengang Lehramt Physik BBS)</p>
<b>11</b>	<p><b>Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>jährlich</p>
<b>12</b>	<p><b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner  hauptamtlich Lehrende: N.N.</p>

<b>13</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Pflichtmodul (Master-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus) Pflichtmodul (Master-Studiengang Lehramt Physik BBS)
-----------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Modul 12</b>				
<b>Fachdidaktik 3: Physikunterricht – Forschung und Praxis</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Dauer</b>
M12	360 h	12 LP	1./2. Sem.	2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontakt- zeit</b>	<b>Selbst- studium</b>	<b>Leistungs- punkte</b>
	1. VmÜ Fachdidaktik für Fortgeschrittene	30 h	60 h	3 LP
	2. P Schulrelevantes Experimentieren 2	45 h	135 h	6 LP
	3. S Seminar zur Fachdidaktik	30 h	60 h	3 LP
<b>2</b>	<b>Lehrformen</b>			
	Veranstaltung 1: Vorlesung mit integrierter Übung (2 SWS)			
	Veranstaltung 2: Praktikum (3 SWS)			
	Veranstaltung 3: Seminar (2 SWS)			
<b>3</b>	<b>Gruppengröße</b>			
	Veranstaltung 1: 10 - 90			
	Veranstaltung 2: 12 - 36			
	Veranstaltung 3: 12 - 36			
<b>4</b>	<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>			
	Die Studierenden			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Ideengeschichte ausgewählter physikalischer Konzepte und Theorien beschreiben, die Physik als paradigmatische Naturwissenschaft beschreiben, physikalische Erkenntnis- und Arbeitsmethoden, insbesondere des Experiments, an Beispielen aus der Theoriegeschichte der Physik reflektieren;</li> <li>• können physikdidaktische Forschungsfelder beschreiben und ausgewählte fachdidaktische Forschungsmethoden in einem begrenzten Themengebiet anwenden;</li> <li>• haben Erfahrungen in der Präsentation anspruchsvoller Phänomene und Experimente der Sekundarstufe II, im Einsatz von Multimedien unter didaktisch-methodischen Aspekten und kennen die Potenziale und Grenzen verschiedener Medientypen;</li> <li>• haben Erfahrungen mit Modellbildungssystemen zur physikalischen Modellierung sowie mit Methoden der zeitgemäßen Informationsbeschaffung (Internetquellen, virtuelle Bibliotheken);</li> <li>• kennen die Möglichkeiten und Charakteristika von experimentellen Facharbeiten, Schülerpraktika und experimenteller Projektarbeit.</li> </ul>			
<b>5</b>	<b>Inhalte</b>			
	Theoriebildung:			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historisch-genetische Entwicklung ausgewählter Themengebiete der Physik,</li> <li>• Erkenntnismethoden der Physik,</li> <li>• physikalische und alltagsweltliche Zugänge zur Natur</li> </ul>			

	<p>Fachdidaktische Forschung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelle Themen physikdidaktischer Forschung und theoriegeleiteter fachdidaktischer Entwicklung,</li> <li>• exemplarische empirische Forschungsmethoden,</li> <li>• fachdidaktische Forschungsliteratur,</li> <li>• Rezeption und Diskussion ausgewählter Forschungsarbeiten</li> </ul> <p>Grundlegende Experimente im Physikunterricht der Sekundarstufe II</p> <p>Fachmedien, Beschaffung von und Umgang mit Informationen</p> <p>Experimentelle Facharbeiten, Schülerpraktika und Projekte</p>
<b>6</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Master-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien</p> <p>Fachdidaktik für Fortgeschrittene (Vorlesung mit integrierter Übung) und Schulrelevantes Experimentieren 2 (Praktikum) sind auch Bestandteil des Moduls 11 (Master-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus / BBS).</p>
<b>7</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Kompetenzen aus:</p> <p>Modul 3 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)</p> <p>Modul 7 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)</p>
<b>8</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Hausarbeit (Modulprüfung)</p> <p>mündliche Ergänzungsprüfung</p>
<b>9</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs</p> <p>Studienleistung Veranstaltung 2: Aktive Teilnahme, mindestens ausreichende Gesamtleistung</p> <p>Bestehen der Hausarbeit (Veranstaltung 3) bzw. der mündlichen Prüfung</p>
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note in der Endnote</b></p> <p>12/42 (Master-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien)</p>
<b>11</b>	<p><b>Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>Jährlich</p>

<b>12</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner hauptamtlich Lehrende: N.N.
<b>13</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Pflichtmodul (Master-Studiengang Lehramt Physik Gymnasium)

<b>Modul 13</b>				
<b>Experimentalphysik 4: Festkörperphysik, Kernphysik, Elementarteilchenphysik, Kosmologie</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Dauer</b>
M13	270 h	9 LP	2. Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>  1. VmÜ Aufbau der Materie 2. VmÜ Ergänzungen zur Experimentalphysik 4	<b>Kontakt- zeit</b>  60 h 30 h	<b>Selbst- studium</b>  150 h 30 h	<b>Leistungs- punkte</b>  7 LP 2 LP
<b>2</b>	<b>Lehrformen</b> Veranstaltung 1: Vorlesung mit integrierter Übung (4 SWS) Veranstaltung 2: Vorlesung mit integrierter Übung (2 SWS)			
<b>3</b>	<b>Gruppengröße</b> 10 - 90			
<b>4</b>	<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen strukturiertes Wissen zu den genannten Begriffen;</li> <li>• haben Kenntnis der einschlägigen Kerngedanken und Schlüsselexperimente sowie der Messmethoden und Größenordnungen der zentralen Größen;</li> <li>• verfügen über die Fähigkeit zur quantitativen Behandlung einfacher einschlägiger Probleme.</li> </ul>			
<b>5</b>	<b>Inhalte</b> Festkörperphysik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kristallstruktur,</li> <li>• Bindungsmechanismen,</li> <li>• mechanische, thermische und elektrische Eigenschaften,</li> <li>• Halbleiter</li> </ul> Kernphysik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• experimentelle Methoden,</li> <li>• Detektoren,</li> <li>• Aufbau des Atomkerns,</li> <li>• Radioaktivität,</li> <li>• Kernspaltung und Kernfusion,</li> <li>• technische und medizinische Anwendungen,</li> <li>• Strahlenschutz</li> </ul>			

	<p>Elementarteilchenphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilchenbeschleuniger,</li> <li>• Klassifizierung der Elementarteilchen,</li> <li>• fundamentale Wechselwirkungen</li> </ul> <p>Kosmologie</p>
<b>6</b>	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Master-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien</p> <p>Aufbau der Materie (Vorlesung mit integrierter Übung) ist auch Bestandteil des Moduls 8 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus / BBS).</p> <p>Experimentalphysik 4 (Vorlesung mit integrierter Übung) wird auch von Studierenden des Studienganges Ecological Impact Assessment (BioGeoWissenschaften) belegt.</p>
<b>7</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Kompetenzen aus:</p> <p>Modul 1 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)</p> <p>Modul 2 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)</p> <p>Modul 6 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)</p>
<b>8</b>	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Klausur (Modulprüfung)</p> <p>mündliche Ergänzungsprüfung</p>
<b>9</b>	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs</p> <p>Studienleistung Veranstaltung 2: Aktive Teilnahme, mindestens ausreichende Gesamtleistung</p> <p>Bestehen der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung</p>
<b>10</b>	<p><b>Stellenwert der Note in der Endnote</b></p> <p>9/42 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien)</p>
<b>11</b>	<p><b>Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>jährlich</p>
<b>12</b>	<p><b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner</p> <p>hauptamtlich Lehrende: N.N.</p>
<b>13</b>	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Pflichtmodul (Master-Studiengang Lehramt Physik Gymnasium)</p>

<b>Modul 14</b>				
<b>Fortgeschrittenen-Praktikum</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Dauer</b>
M14	180 h	6 LP	3. Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>  1. P Fortgeschrittenen-Praktikum	<b>Kontakt- zeit</b>  60 h	<b>Selbst- studium</b>  120 h	<b>Leistungs- punkte</b>  6 LP
<b>2</b>	<b>Lehrformen</b> Veranstaltung 1: Praktikum (4 SWS)			
<b>3</b>	<b>Gruppengröße</b> 12 – 36			
<b>4</b>	<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit komplexeren Versuchsaufbauten vertraut;</li> <li>• haben Einblicke in moderne physikalische Forschung und deren Methoden erworben;</li> <li>• erarbeiten eigenständig den Gehalt physikalisch-theoretischer und experimentell-technischer Versuche.</li> </ul> Damit soll auch auf eine experimentelle Master-Arbeit vorbereitet werden.			
<b>5</b>	<b>Inhalte</b> Insgesamt sechs Versuche aus den Bereichen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atomphysik und Molekülphysik</li> <li>• Festkörperphysik</li> <li>• Kernphysik</li> <li>• Optik und Astronomie</li> <li>• Messtechnik</li> </ul>			
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien			
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Kompetenzen aus: Modul 4 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik) Modul 5 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)			
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> praktische Prüfung (Modulprüfung)			

9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Aktive Teilnahme, mindestens ausreichende Gesamtleistung
10	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> 6/42 (Master-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien)
11	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jährlich
12	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner hauptamtlich Lehrende: Dr. Merten Joost
13	<b>Sonstige Informationen</b> Pflichtmodul (Master-Studiengang Lehramt Physik Gymnasium)

<b>Modul 15</b>				
<b>Gebietsübergreifende Konzepte und Anwendungen</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Dauer</b>
M15	180 h	6 LP	2./3. Sem.	2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>  1. VmÜ Strukturen und Konzepte 2. VmÜ Angewandte und technische Physik	<b>Kontakt- zeit</b>  30 h 30 h	<b>Selbst- studium</b>  60 h 60 h	<b>Leistungs- punkte</b>  3 LP 3 LP
<b>2</b>	<b>Lehrformen</b> Veranstaltung 1: Vorlesung mit integrierter Übung (2 SWS) Veranstaltung 2: Vorlesung mit integrierter Übung (2 SWS)			
<b>3</b>	<b>Gruppengröße</b> 10 - 90			
<b>4</b>	<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind fähig, verschiedene Teilgebiete der Physik durch Verständnis wichtiger gemeinsamer Konzepte strukturell zu verknüpfen, verfügen über ein vertieftes Verständnis dieser Konzepte durch Kenntnis der Gemeinsamkeiten und Unterschiede in verschiedenen Verwendungszusammenhängen und können einschlägige Probleme auf dem Niveau der Experimentalphysik mathematisch beschreiben und behandeln;</li> <li>• verstehen komplexe Systeme aus Natur und Technik und können das eigene physikalische Wissen im Nachvollzug der Lösungen ausgewählter komplexer Probleme synergetisch verknüpfen und haben die Fähigkeit zur Erläuterung des Zusammenwirkens von Wissen aus verschiedenen Disziplinen bei der Lösung komplexer Probleme an ausgewählten Beispielen.</li> </ul>			
<b>5</b>	<b>Inhalte</b> Im Mittelpunkt stehen wichtige Konzepte und Anwendungen, die in für die Physik konstitutiver Weise Querverbindungen zwischen deren Teilgebieten (und z. T. mit anderen Naturwissenschaften) herstellen:  Auf der Ebene der Konzepte strukturelle Querverbindungen, d.h. Elemente des physikalischen Begriffsgerüsts, die vielen Teilgebieten eigen sind und zur gedanklichen Struktur des Faches gehören.  Im Rahmen der Angewandten Physik synergetische Querverbindungen zwischen Wissens-elementen über die Grenzen innerhalb und außerhalb der Disziplin hinweg, ohne die viele wichtige Probleme gar nicht lösbar wären.  Auf beiden Ebenen haben die konkreten Inhalte und die von ihnen geschaffenen Querverbindungen denselben Stellenwert.			

	<p>Strukturen und Konzepte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionsanalyse,</li> <li>• Skalierung,</li> <li>• Ähnlichkeitstheorie;</li> <li>• Felder;</li> <li>• Wechselwirkungen;</li> <li>• Wellengleichung,</li> <li>• Wellen;</li> <li>• Multipole u.a. Moden-Analyse;</li> <li>• nichtlineare Dynamik,</li> <li>• Selbstorganisation,</li> <li>• deterministisches Chaos;</li> <li>• Analogien bei Transportphänomenen;</li> <li>• mikroskopische Modellierung makroskopischer Phänomene;</li> <li>• Aspekte der Ideengeschichte wichtiger Konzepte und ihrer Kontroversen (z. B. Atomismus, Determinismus)</li> </ul> <p>Angewandte und technische Physik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik und Informations- und Kommunikationstechnik;</li> <li>• Regel- und Prozesstechnik,</li> <li>• Sensorik;</li> <li>• medizinische Technik;</li> <li>• Klima und Wetter;</li> <li>• Biophysik;</li> <li>• Ökologie;</li> <li>• Energie;</li> <li>• Himmelsmechanik,</li> <li>• Satelliten,</li> <li>• GPS;</li> <li>• Messgeräte;</li> <li>• el. Lichtquellen;</li> <li>• Displays</li> </ul>
6	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Master-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus  Master-Studiengang Lehramt Physik BBS</p> <p>Strukturen und Konzepte (Vorlesung mit integrierter Übung) und Angewandte und technische Physik (Vorlesung mit integrierter Übung) sind auch Bestandteil des Moduls 16 (Master-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien).</p> <p>Strukturen und Konzepte (Vorlesung mit integrierter Übung) und Angewandte und technische Physik (Vorlesung mit integrierter Übung) werden auch von Studierenden des Studienganges Ecological Impact Assessment (BioGeoWissenschaften) belegt.</p>

7	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Kompetenzen aus:</p> <p>Modul 1 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)</p> <p>Modul 2 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)</p> <p>Modul 6 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)</p> <p>Modul 8 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)</p>
8	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>mündliche Prüfung (Modulprüfung), kommt als Staatsprüfung (Lehramt Physik Realschule plus / Lehramt Physik BBS) in Betracht – 30 Minuten</p>
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs</p> <p>Bestehen der mündlichen Prüfung</p>
10	<p><b>Stellenwert der Note in der Endnote</b></p> <p>6/23 (Master-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus)</p> <p>6/15 (Master-Studiengang Lehramt Physik BBS)</p>
11	<p><b>Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>jährlich</p>
12	<p><b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner</p> <p>hauptamtlich Lehrende: N.N.</p>
13	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Pflichtmodul (Master-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus)</p> <p>Pflichtmodul (Master-Studiengang Lehramt Physik BBS)</p>

<b>Modul 16</b>				
<b>Gebietsübergreifende Konzepte und Anwendungen</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Dauer</b>
M16	240 h	8 LP	3./4. Sem.	2 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Kontakt- zeit</b>	<b>Selbst- studium</b>	<b>Leistungs- punkte</b>
	1. VmÜ Strukturen und Konzepte	30 h	60 h	3 LP
	2. VmÜ Angewandte und technische Physik	30 h	60 h	3 LP
	3. VmÜ Ergänzungen zu Gebietsübergreifende Konzepte und Anwendungen	30 h	30 h	2 LP
<b>2</b>	<b>Lehrformen</b>			
	Veranstaltung 1: Vorlesung mit integrierter Übung (2 SWS)			
	Veranstaltung 2: Vorlesung mit integrierter Übung (2 SWS)			
	Veranstaltung 3: Vorlesung mit integrierter Übung (2 SWS)			
<b>3</b>	<b>Gruppengröße</b>			
	10 - 90			
<b>4</b>	<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>			
	Die Studierenden			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind fähig, verschiedene Teilgebiete der Physik durch Verständnis wichtiger gemeinsamer Konzepte strukturell zu verknüpfen, verfügen über ein vertieftes Verständnis dieser Konzepte durch Kenntnis der Gemeinsamkeiten und Unterschiede in verschiedenen Verwendungszusammenhängen und können einschlägige Probleme auf dem Niveau der Experimentalphysik mathematisch beschreiben und behandeln;</li> <li>• verstehen komplexe Systeme aus Natur und Technik und können das eigene physikalische Wissen im Nachvollzug der Lösungen ausgewählter komplexer Probleme synergetisch verknüpfen und haben die Fähigkeit zur Erläuterung des Zusammenwirkens von Wissen aus verschiedenen Disziplinen bei der Lösung komplexer Probleme an ausgewählten Beispielen</li> </ul>			
<b>5</b>	<b>Inhalte</b>			
	Im Mittelpunkt stehen wichtige Konzepte und Anwendungen, die in für die Physik konstitutiver Weise Querverbindungen zwischen deren Teilgebieten (und z. T. mit anderen Naturwissenschaften) herstellen:			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auf der Ebene der Konzepte strukturelle Querverbindungen, d.h. Elemente des physikalischen Begriffsgerüsts, die vielen Teilgebieten eigen sind und zur gedanklichen Struktur des Faches gehören.</li> <li>• Im Rahmen der Angewandten Physik synergetische Querverbindungen zwischen Wissens-elementen über die Grenzen innerhalb und außerhalb der Disziplin hinweg, ohne die viele wichtige Probleme gar nicht lösbar wären.</li> <li>• Auf beiden Ebenen haben die konkreten Inhalte und die von ihnen geschaffenen Querverbindungen denselben Stellenwert.</li> </ul>			

	<p>Strukturen und Konzepte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dimensionsanalyse,</li> <li>• Skalierung,</li> <li>• Ähnlichkeitstheorie;</li> <li>• Felder;</li> <li>• Wechselwirkungen;</li> <li>• Wellengleichung,</li> <li>• Wellen;</li> <li>• Multipole u.a. Moden-Analyse;</li> <li>• nichtlineare Dynamik,</li> <li>• Selbstorganisation,</li> <li>• deterministisches Chaos;</li> <li>• Analogien bei Transportphänomenen;</li> <li>• mikroskopische Modellierung makroskopischer Phänomene;</li> <li>• Aspekte der Ideengeschichte wichtiger Konzepte und ihrer Kontroversen (z. B. Atomismus, Determinismus)</li> </ul> <p>Angewandte und technische Physik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik und Informations- und Kommunikationstechnik;</li> <li>• Regel- und Prozesstechnik,</li> <li>• Sensorik;</li> <li>• medizinische Technik;</li> <li>• Klima und Wetter;</li> <li>• Biophysik;</li> <li>• Ökologie;</li> <li>• Energie;</li> <li>• Himmelsmechanik,</li> <li>• Satelliten,</li> <li>• GPS;</li> <li>• Messgeräte;</li> <li>• el. Lichtquellen;</li> <li>• Displays</li> </ul>
6	<p><b>Verwendbarkeit des Moduls</b></p> <p>Master-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien</p> <p>Strukturen und Konzepte (Vorlesung mit integrierter Übung) und Angewandte und technische Physik (Vorlesung mit integrierter Übung) sind auch Bestandteil des Moduls 15 (Master-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus / BBS).</p> <p>Strukturen und Konzepte (Vorlesung mit integrierter Übung) und Angewandte und technische Physik (Vorlesung mit integrierter Übung) werden auch von Studierenden des Studienganges Ecological Impact Assessment (BioGeoWissenschaften) belegt.</p>

7	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>Kompetenzen aus:</p> <p>Modul 1 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)</p> <p>Modul 2 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)</p> <p>Modul 6 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)</p> <p>Modul 9 (Bachelor-Studiengang Lehramt Physik)</p> <p>Modul 10 (Master-Studiengang Lehramt Physik)</p> <p>Modul 13 (Master-Studiengang Lehramt Physik)</p>
8	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>mündliche Prüfung (Modulprüfung), kommt als Staatsprüfung (Lehramt Physik Gymnasium) in Betracht – 30 Minuten</p>
9	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs</p> <p>Studienleistung Veranstaltung 3: Aktive Teilnahme, mindestens ausreichende Gesamtleistung</p> <p>Bestehen der mündlichen Prüfung</p>
10	<p><b>Stellenwert der Note in der Endnote</b></p> <p>8/42 (Master-Studiengang Lehramt Physik an Gymnasien)</p>
11	<p><b>Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>jährlich</p>
12	<p><b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b></p> <p>Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner</p> <p>hauptamtlich Lehrende: N.N.</p>
13	<p><b>Sonstige Informationen</b></p> <p>Pflichtmodul (Master-Studiengang Lehramt Physik Gymnasium)</p>

<b>Modul 17</b>				
<b>Bereichsfach Naturwissenschaften</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Dauer</b>
M17	240 h	8 LP	2. Sem.	1 Semester
<b>1</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>  1. VmÜ Basiskonzepte im Fach Naturwissenschaften  2. S Seminar Bereichsfach Naturwissenschaften	<b>Kontakt- zeit</b>  60 h  30 h	<b>Selbst- studium</b>  90 h  60 h	<b>Leistungs- punkte</b>  5 LP  3 LP
<b>2</b>	<b>Lehrformen</b>  Veranstaltung 1: Vorlesung mit integrierter Übung (4 SWS)  Veranstaltung 2: Seminar (2 SWS)			
<b>3</b>	<b>Gruppengröße</b>  Veranstaltung 1: 10 - 90  Veranstaltung 2: 12 - 36			
<b>4</b>	<b>Qualifikationsziele / Kompetenzen</b>  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen ein grundlegendes Verständnis der mit den Themenfeldern verbundenen naturwissenschaftlichen Basiskonzepte;</li> <li>• können die naturwissenschaftlichen Basiskonzepte gegenüber Alltagsvorstellungen abgrenzen;</li> <li>• kennen Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu naturwissenschaftlichen Konzepten und können sich daraus ergebende Lernschwierigkeiten diagnostizieren;</li> <li>• sind vertraut mit einschlägigen Experimentiersituationen als Lernsituationen;</li> <li>• können naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Berücksichtigung des Vorverständnisses von Schülerinnen und Schülern erklären;</li> <li>• können Möglichkeiten zur Steigerung der Motivation des Lernens naturwissenschaftlicher Phänomene erläutern;</li> <li>• können eine gezielte Auswahl von Medien zur Veranschaulichung zentraler Inhalte treffen.</li> </ul>			
<b>5</b>	<b>Inhalte</b>  Dieses Modul umfasst wichtige fachliche und didaktische Grundlagen für die Themenfelder des Faches Naturwissenschaften in Rheinland-Pfalz. Die Modulinhalte enthalten die in den Bildungsstandards und den Lehrplänen zugrunde liegenden übergeordneten naturwissenschaftlichen Basiskonzepte als Leitideen, um naturwissenschaftliche Sachverhalte fach- und themenübergreifend zu betrachten und zu verstehen.  Die Inhalte sollten auf die Themenfelder des Lehrplans im Hinblick auf die betreffende Naturwissenschaft und auf fächerverbindende Bezüge zu den anderen Naturwissenschaften bezogen und daran konkretisiert werden.			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• System (Materie- und Energieströme, Information, Kreisläufe, Regulation von dynamischen Systemen, Systemebenen, Gleichgewicht, Kompartimentierung)</li> <li>• Struktur – Eigenschaft – Funktion (Angepasstheit und Optimierung, Funktionsweise, Bionik)</li> <li>• Stoff – Teilchen – Materie (Materie und Raum, Stoffe und ihre Eigenschaften, Modelle von der Struktur der Materie, Quantitative Betrachtungen)</li> <li>• Chemische Reaktion (Stoff- und Energieumwandlung, Umkehrbarkeit)</li> <li>• Wechselwirkungen (Strahlung und Materie, Schwingungen und Wellen, Felder, Kraft)</li> <li>• Energie (Energie als Grundgröße, Speicherformen der Energie, Energieträger, Energieaustauschprozesse, Energieerhaltung, Energieentwertung, Wirkungsgrad, Schülervorstellungen, Nachhaltigkeit)</li> <li>• Entwicklung (Reproduktion, biologische und technische Evolution, zeitliche Veränderungen (Lebenszyklen, Verwandtschaft), Vielfalt (Artenvielfalt, Züchtung), Nachhaltigkeit)</li> </ul>
<b>6</b>	<b>Verwendbarkeit des Moduls</b> Master-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus
<b>7</b>	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine
<b>8</b>	<b>Prüfungsformen</b> mündliche Prüfung (Modulprüfung), kommt als Staatsprüfung (Lehramt Physik Realschule plus) in Betracht – 30 Minuten
<b>9</b>	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs Studienleistung Veranstaltung 2: mindestens mit ausreichend bewertete Hausarbeit Bestehen der mündlichen Prüfung
<b>10</b>	<b>Stellenwert der Note in der Endnote</b> 8/23 (Master-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus)
<b>11</b>	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jährlich
<b>12</b>	<b>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</b> Modulbeauftragter: Prof. Dr. Stefan Wehner hauptamtlich Lehrende: N.N.
<b>13</b>	<b>Sonstige Informationen</b> Pflichtmodul (Master-Studiengang Lehramt Physik Realschule plus)

<b>Masterarbeit</b>				
<b>Kennnummer</b>	<b>Workload</b>	<b>Leistungs- punkte</b>	<b>Studien- semester</b>	<b>Dauer</b>
	480 h	16 LP	2. Sem. (BBS) 3. Sem. (RS+) 4. Sem. (Gym)	1 Semester
<b>1</b>	<p><b>Thema, Qualifikationsziele und erwartete Kompetenzen</b></p> <p>Die wissenschaftliche Ausbildung für das Lehramt Physik an Gymnasien, das Lehramt Physik Realschule plus und das Lehramt BBS schließt mit der Master-Arbeit ab. Die Master-Arbeit kann in allen Bereichen der Physik durchgeführt werden.</p> <p>Die Kandidatin /der Kandidat muss innerhalb einer vorgegebenen Zeit ein fachwissenschaftliches oder fachdidaktisches Thema bearbeiten und die Ergebnisse in einer wissenschaftlichen Arbeit darstellen. Von der Kandidatin / dem Kandidaten wird erwartet, dass sie / er die Fähigkeit besitzt, unter fachlicher Anleitung weitgehend selbständig wissenschaftliche Ergebnisse zu erzielen, diese kritisch zu bewerten und in den jeweiligen Erkenntnisstand einzuordnen.</p> <p>Der den Leistungspunkten äquivalente Zeitaufwand beträgt ca. 12 Wochen (1 Semester).</p>			
<b>2</b>	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p>geltende Prüfungsordnung</p>			
<b>3</b>	<p><b>Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>nach Bedarf</p>			
<b>4</b>	<p><b>Betreuungsdozenten</b></p> <p>alle hauptamtlich Lehrenden der Physik</p>			