

## **AMTLICHE MITTEILUNGEN**

**VERKÜNDUNGSBLATT DER UNIVERSITÄT PADERBORN AM.UNI.PB**

**AUSGABE 146.16 VOM 29. JULI 2016**

---

# **BESONDERE BESTIMMUNGEN DER PRÜFUNGSORDNUNG FÜR DEN BACHELORSTUDIENGANG LEHRAMT AN BERUFSKOLLEGS MIT DEM UNTERRICHTSFACH PHYSIK AN DER UNIVERSITÄT PADERBORN**

**VOM 29. JULI 2016**

Besondere Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Lehramt an  
Berufskollegs mit dem Unterrichtsfach Physik an der Universität Paderborn

vom 29. Juli 2016

Aufgrund des § 2 Absatz 4 und des § 64 Absatz 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes  
Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 16. September 2014 (GV.NRW. S. 547) hat die  
Universität Paderborn folgende Ordnung erlassen:

INHALTSÜBERSICHT

Teil I	Allgemeines	
§ 34	Zugangs- und Studienvoraussetzungen .....	3
§ 35	Studienbeginn.....	3
§ 36	Studienumfang .....	3
§ 37	Erwerb von Kompetenzen .....	3
§ 38	Module.....	4
§ 39	Praxisphasen .....	6
§ 40	Profilbildung.....	6
Teil II	Art und Umfang der Prüfungsleistungen	
§ 41	Zulassung zur Bachelorprüfung.....	6
§ 42	Prüfungsleistungen und Formen der Leistungserbringung .....	6
§ 43	Bachelorarbeit .....	7
§ 44	Bildung der Fachnote.....	7
Teil III	Schlussbestimmungen	
§ 45	Übergangsbestimmungen.....	8
§ 46	Inkrafttreten, Außerkrafttreten und Veröffentlichung .....	8
Anhang		
Studienverlaufsplan		
Modulbeschreibungen		

## **Teil I Allgemeines**

### **§ 34 Zugangs- und Studienvoraussetzungen**

Über die in § 5 Allgemeine Bestimmungen genannten Vorgaben hinaus gibt es keine weiteren.

### **§ 35 Studienbeginn**

Für das Studium des Unterrichtsfaches Physik ist ein Beginn zum Wintersemester und zum Sommersemester möglich.

### **§ 36 Studienumfang**

Das Studienvolumen des Unterrichtsfaches Physik umfasst 72 Leistungspunkte (LP), davon sind 12 LP fachdidaktische Studien nachzuweisen.

### **§ 37 Erwerb von Kompetenzen**

- (1) In den fachwissenschaftlichen Studien des Unterrichtsfaches Physik sollen die Studierenden folgende Kompetenzen erwerben:
  - physikalische Fragestellungen verstehen sowie solche Fragestellungen selbst entwickeln,
  - Methoden der Experimentalphysik, der Angewandten Physik und der Theoretischen Physik verstehen und bei der Bearbeitung von grundlegenden Problemstellungen aus den genannten Bereichen anwenden,
  - physikalische Theorien und Prozesse der Begriffs- und Theoriebildung verstehen sowie deren Struktur und Systematik erkennen,
  - physikalische Forschungsergebnisse verstehen und ihre Bedeutung einschätzen,
  - neue bzw. zukünftige Entwicklungen physikalischer Forschung nachvollziehen,
  - die technologische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung der Physik – auch im Vergleich zu anderen Fächern – reflektieren.
- (2) In den fachdidaktischen Studien des Unterrichtsfaches Physik sollen die Studierenden folgende Kompetenzen erwerben:
  - Kenntnisse über die Geschichte und die Grundlagen des Schulfachs Physik und seine Abgrenzung zur Disziplin Physik
  - die Fähigkeit, den Beitrag des Physikunterrichts zur naturwissenschaftlichen Grundbildung, zur schulischen Allgemeinbildung und zur Schulentwicklung darzustellen und zu bewerten
  - einen Überblick über Konzepte, Methoden und Medien zum Lehren und Lernen von Physik als Grundlage der Analyse und Bewertung von Unterricht
  - die Fähigkeit, exemplarisch Inhalte für eine Lerngruppe im Physikunterricht auszuwählen, zu elementarisieren, curricular anzuordnen und ihre Angemessenheit im Hinblick auf die affektiven und kognitiven Voraussetzungen (Schülervorverständnis) zu beurteilen

- die Fähigkeit, ausgewählte Konzepte, Methoden und Medien zum Lehren und Lernen von Physik sowie zugehörige Ergebnisse fachdidaktischer Forschung zur Analyse und Bewertung konkreter Unterrichtsbeispiele anzuwenden.

### § 38 Module

- (1) Das Studienangebot im Umfang von 72 LP, davon 12 LP fachdidaktische Studien, ist modularisiert und umfasst 9 Module.
- (2) Die Module bestehen aus Pflicht- und/oder Wahlpflichtveranstaltungen. Die Wahlpflichtveranstaltungen können aus einem Veranstaltungskatalog gewählt werden.
- (3) Die Studierenden erwerben die in § 37 genannten Kompetenzen im Rahmen folgender Module:

<b>1 Experimentalphysik A (Mechanik und Thermodynamik)</b>			<b>11 LP</b>
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		<b>P/WP</b>	<b>Work-load (h)</b>
1. Sem.	Vorlesung Übung Praktikum	P P WP	120 90 120
<b>2 Experimentalphysik B (Elektrodynamik und Optik I)</b>			<b>11 LP</b>
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		<b>P/WP</b>	<b>Work-load (h)</b>
2. Sem.	Vorlesung Übung Praktikum	P P WP	120 90 120
<b>3 Experimentalphysik C (Quantenphysik und Optik II)</b>			<b>10 LP</b>
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		<b>P/WP</b>	<b>Work-load (h)</b>
3. Sem.	Vorlesung Übung Praktikum	P P WP	90 90 120
<b>4 Struktur der Materie (Lehramt)</b>			<b>7 LP</b>
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		<b>P/WP</b>	<b>Work-load (h)</b>
4. Sem.	Vorlesung Übung	P P	90 120
<b>5 Theoretische Physik für das Lehramt (Theoretische Mechanik, Elektrodynamik)</b>			<b>8 LP</b>
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		<b>P/WP</b>	<b>Work-load (h)</b>
5. Sem.	Vorlesung Übung	P P	120 120

<b>6 Theoretische Physik C (Quantenmechanik)</b>			<b>8 LP</b>
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		<b>P/WP</b>	<b>Work-load (h)</b>
6. Sem.	Vorlesung Übung	P P	120 120
<b>7 Physik im Kontext</b>			<b>5 LP</b>
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>	Es ist entweder die Variante A oder die Variante B zu wählen:	<b>P/WP</b>	<b>Work-load (h)</b>
6. Sem.	<b>Variante A</b> Es ist eine Veranstaltung (Vorlesung und Übung) zu einem der folgenden Themen zu wählen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Astronomie/Astrophysik</li> <li>▪ Physik und Umwelt</li> </ul>	WP	150
	<b>Variante B</b> Es ist je eine Veranstaltung zu folgenden Themen zu wählen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wissenschaft u. Ethik</li> <li>▪ Physik in Experimenten</li> </ul>	WP WP	90 60
<b>8 Grundlagen der Physikdidaktik</b>			<b>5 LP</b>
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		<b>P/WP</b>	<b>Work-load (h)</b>
1.-2.. Sem.	Einführung in das Lehramtsstudium Physik Einführung in die Physikdidaktik	P P	60 90
<b>9 Sachstrukturen und Unterrichtsmethoden der Physik</b>			<b>7 LP</b>
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>		<b>P/WP</b>	<b>Work-load (h)</b>
3.-4.. Sem.	Didaktische Rekonstruktion	P	90
	Grundlagenseminar Physikdidaktik aus folgendem Veranstaltungskatalog: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Experimentieren im Physikunterricht</li> <li>▪ Moderne Unterrichtsmethoden</li> <li>▪ Kontextorientierter Physikunterricht</li> </ul>	WP	120

- (4) Die Beschreibungen der einzelnen Module sind den Modulbeschreibungen im Anhang zu entnehmen. Die Modulbeschreibungen enthalten insbesondere die Qualifikationsziele bzw. Standards, Inhalte, Lehr- und Lernformen sowie die Prüfungsmodalitäten und Prüfungsformen.

### § 39

#### Praxisphasen

- (1) Das Bachelorstudium im Lehramt an Berufskollegs umfasst gemäß § 7 Abs. 3 und § 11 Abs. 2 und Abs. 4 Allgemeine Bestimmungen ein mindestens vierwöchiges außerschulisches oder schulisches Berufsfeldpraktikum, das den Studierenden konkretere berufliche Perspektiven innerhalb oder außerhalb des Schuldienstes eröffnet.
- (2) Das Berufsfeldpraktikum wird in der Regel in Zusammenhang mit dem berufspädagogischen Modul absolviert.
- (3) Das Nähere zu den Praxisphasen wird in einer gesonderten Ordnung geregelt.

## **§ 40 Profilbildung**

Das Fach Physik beteiligt sich am Lehrveranstaltungsangebot zu den standortspezifischen berufsfeldbezogenen Profilen gemäß § 12 Allgemeine Bestimmungen. Die Beiträge des Faches können den semesterweisen Übersichten entnommen werden, die einen Überblick über die Angebote aller Fächer geben.

## **Teil II Art und Umfang der Prüfungsleistungen**

### **§ 41 Zulassung zur Bachelorprüfung**

Die über § 17 Allgemeine Bestimmungen hinausgehenden Vorgaben für die Teilnahme an Prüfungsleistungen im Fach Physik sind den Modulbeschreibungen im Anhang zu entnehmen.

### **§ 42 Prüfungsleistungen und Formen der Leistungserbringung**

- (1) Im Unterrichtsfach Physik werden folgende Prüfungsleistungen, die in die Abschlussnote der Bachelorprüfung eingehen, erbracht, durch das Leistungspunktesystem gewichtet und bewertet:
  - Experimentalphysik A (Klausur im Umfang von 3 Zeitstunden zu Vorlesung und Übung; Portfolio zum Praktikum)
  - Experimentalphysik B (Klausur im Umfang von 3 Zeitstunden zu Vorlesung und Übung; Portfolio zum Praktikum)
  - Experimentalphysik C (Klausur im Umfang von 3 Zeitstunden zu Vorlesung und Übung; Portfolio zum Praktikum)
  - Struktur der Materie (Lehramt) (Modulabschlussklausur im Umfang von 3 Zeitstunden) oder einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 45 Minuten)
  - Theoretische Physik für das Lehramt (Theoretische Mechanik, Elektrodynamik) (Klausur im Umfang von 3 Zeitstunden oder mündliche Prüfung im Umfang von ca. 45 Minuten als Modulabschlussprüfung)
  - Theoretische Physik C (Modulabschlussklausur im Umfang von 3 Zeitstunden)
  - Physik im Kontext (Klausur im Umfang von 2 Zeitstunden oder mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten als Modulabschlussprüfung)
  - Grundlagen der Physikdidaktik (Klausur im Umfang von 2 Zeitstunden als Modulabschlussprüfung)
  - Sachstrukturen und Unterrichtsmethoden des Physikunterrichts (mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten als Modulabschlussprüfung).
- (2) Darüber hinaus ist der Nachweis der qualifizierten Teilnahme an den Lehrveranstaltungen des Moduls entsprechend den Modulbeschreibungen zu erbringen.
- (3) Sofern in der Modulbeschreibung Rahmenvorgaben zu Form und/oder Dauer/Umfang von Prüfungsleistungen enthalten sind, wird vom jeweiligen Lehrenden bzw. Modulbeauftragten spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit bekannt gegeben, wie die

Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist. Dies gilt entsprechend für den Nachweis der qualifizierten Teilnahme.

- (4) Die zweite Wiederholung einer Prüfung gemäß § 25 Abs. 3 Allgemeine Bestimmungen in Klausurform wird als mündliche Ersatzprüfung abgehalten. Die Dauer beträgt bei einer Klausur von zwei Zeitstunden ca. 30 min. und bei einer Klausur von 3 Zeitstunden ca. 45 min. Für die Ersatzprüfung gelten die Bestimmungen von § 19 entsprechend. Die Ersatzprüfung kann nur mit den Noten „ausreichend“ (4,0) oder „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet werden.

### **§ 43**

#### **Bachelorarbeit**

- (1) Wird die Bachelorarbeit gemäß §§17 und 21 Allgemeine Bestimmungen im Unterrichtsfach Physik verfasst, so hat sie einen Umfang, der 10 LP entspricht. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein für das künftige Berufsfeld relevantes Thema bzw. Problem aus dem Fach Physik mit wissenschaftlichen Methoden selbständig zu bearbeiten und die Ergebnisse sachgerecht darzustellen. Die Bachelorarbeit kann wahlweise in der Fachwissenschaft oder der Fachdidaktik verfasst werden. Sie soll einen Umfang von etwa 30-40 Seiten nicht überschreiten.
- (2) Wird die Bachelorarbeit im Fach Physik nach Abschluss des Bewertungsverfahrens mit mindestens ausreichender Leistung angenommen, so wird gemäß § 23 Allgemeine Bestimmungen eine mündliche Verteidigung der Bachelorarbeit anberaumt. Die Verteidigung dauert ca. 30 Minuten. Auf die Verteidigung entfallen 2 LP.

### **§ 44**

#### **Bildung der Fachnote**

Gemäß § 24 Abs. 3 Allgemeine Bestimmungen wird eine Gesamtnote für das Fach Physik gebildet. Sie ergibt sich aus dem nach Leistungspunkten gewichteten arithmetischen Mittel der Modulnoten. Ausgenommen ist die Note der Bachelorarbeit, auch wenn sie im Fach Physik geschrieben wird. Für die Berechnung der Fachnote gilt § 24 Abs. 2 entsprechend.

## **Teil III**

### **Schlussbestimmungen**

### **§ 45**

#### **Übergangsbestimmungen**

- (1) Diese Besonderen Bestimmungen gelten für alle Studierenden, die ab dem Wintersemester 2016/2017 erstmalig für den Bachelorstudiengang Lehramt an Berufskollegs mit dem Unterrichtsfach Physik an der Universität Paderborn eingeschrieben werden.
- (2) Studierende, die bereits vor dem Wintersemester 2016/2017 an der Universität Paderborn für den Bachelorstudiengang Lehramt an Berufskollegs mit dem Unterrichtsfach Physik eingeschrieben worden sind, legen ihre Bachelorprüfung einschließlich Wiederholungsprüfungen letztmalig im Wintersemester 2020/2021 nach den Besonderen Bestimmungen in der Fassung vom 28. September 2011 (AM.Uni.PB 93/11), geändert durch Satzung vom 31. Januar 2014 (AM.Uni.PB 06/14) ab. Ab dem Sommersemester 2021 wird die Bachelorprüfung einschließlich Wiederholungsprüfungen nach diesen Besonderen Bestimmungen abgelegt.

## § 46

### **Inkrafttreten, Außerkrafttreten und Veröffentlichung**

- (1) Diese Besonderen Bestimmungen treten am 01. Oktober 2016 in Kraft. Gleichzeitig treten die Besonderen Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Lehramt an Berufskollegs mit dem Unterrichtsfach Physik an der Universität Paderborn vom 28. September 2011 (AM.Uni.PB 93/11), geändert durch Satzung vom 31. Januar 2014 (AM.Uni.PB 06/14), außer Kraft. § 45 bleibt unberührt.
- (2) Diese Besonderen Bestimmungen werden in den Amtlichen Mitteilungen der Universität Paderborn veröffentlicht.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrats der Fakultät für Naturwissenschaften vom 17. Juni 2015 im Benehmen mit dem Ausschuss für Lehrerbildung (AfL) vom 21. Mai 2015 sowie nach Prüfung der Rechtmäßigkeit durch das Präsidium der Universität Paderborn vom 24. Juni 2015.

Paderborn, den 29. Juli 2016

Für den Präsidenten  
Die Vizepräsidentin für Wirtschafts- und Personalverwaltung  
der Universität Paderborn

Simone Probst



## Anhang

### Studienverlaufsplan

Sem	Fach	Fachdidaktik	LP
1.	<b>Experimentalphysik A (Mechanik und Thermodynamik)</b> 11 LP Vorlesung(120 h, 4 SWS), Übung (90 h, 2SWS), Praktikum (120 h, 2 SWS)	<b>Grundlagen der Physikdidaktik</b> 5 LP Einführung in das Lehramtsstudium Physik (60 h, 1 SWS)	14
2.	<b>Experimentalphysik B (Elektrodynamik und Optik I)</b> 11 LP Vorlesung(120 h, 4 SWS), Übung (90 h, 2SWS), Praktikum (120 h, 2 SWS)	Einführung in die Physikdidaktik (90 h, 2 SWS)	13
3.	<b>Experimentalphysik C (Quantenpyhsik, Optik II)</b> 10 LP Vorlesung(90 h, 3 SWS), Übung (90 h, 2SWS), Praktikum (120 h, 2 SWS)	<b>Sachstrukturen und Unterrichtsmethoden des Physikunterrichts</b> 7 LP Didaktische Rekonstruktion (90 h, 2 SWS)	13
4.	<b>Struktur der Materie</b> 7 LP Vorlesung (90 h, 3 SWS), Übung (120 h, 2SWS)	Grundlagenseminar zur Physikdidaktik (120 h, 2 SWS) (z.B. Experimentieren im PhU, Moderne Unterrichtsmethoden, Kontextorientierter PhU)	11
5.	<b>Theoretische Physik LA (Theoret. Mechanik, Elektrodynamik)</b> 8 LP Vorlesung (120 h, 4 SWS), Übung (120 h, 2SWS)		8
6.	<b>Theoretische Physik C (Quantenmechanik) 8 LP</b> <b>Physik im Kontext</b> 5 LP Variante A Astronomie/ Astrophysik <u>oder</u> Physik und Umwelt, (150 h, 4 SWS) Variante B: Wissenschaft u. Ethik (90 h, 2 SWS) <u>und</u> Physik in Experimenten 60h, 2 SWS)		13
	60 LP	12 LP	72

## Modulbeschreibungen

Experimentalphysik A (Mechanik und Thermodynamik)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
1	330 h	11	1. Sem.	Jedes WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeit	Selbststudium
	a) Vorlesung			4 SWS / 60 h	60 h
	b) Übung			2 SWS / 30 h	60 h
	c) Praktikum			2 SWS / 30 h	90 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Fachliche Kompetenzen:</b> <b>Vorlesung:</b> Beherrschung der grundlegenden Konzepte der Mechanik und Thermodynamik. Verfestigung des mathematischen Grundwissens. Mathematische Formulierung physikalischer Sachverhalte. <b>Übung:</b> Die in den Aufgaben gestellten Probleme erkennen, den Bezug zum Vorlesungsstoff herstellen, das Problem mathematisch formulieren, und das Ergebnis diskutieren. <b>Praktikum:</b> Eigene experimentelle Erfahrungen gewinnen, Gelerntes anwenden auf reale Systeme, kritische Diskussion der Versuchsergebnisse, eigenständige Erstellung eines Versuchsprotokolls.  <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken und das Können, das erworbene Wissen auf unterschiedlichen Gebieten einzusetzen</li> <li>• Präsentationskompetenz durch Darstellen von Problemlösungen im Rahmen der Übung und von Experimenten im Rahmen des Praktikums</li> <li>• Teamfähigkeit durch die Bearbeitung von Problemstellungen in Kleingruppen</li> <li>• Einblick in Zeitmanagement</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Vorlesung:</b> Einführung in die grundlegenden Erscheinungen und Konzepte der Mechanik und Thermodynamik. Im Rahmen der Vorlesung werden ausgehend von Experimenten die zur Beschreibung wesentlichen Begriffe gebildet und generalisiert. <b>Übung:</b> Anwendung des Vorlesungsstoffes auf grundlegende Aufgaben <b>Praktikum:</b> Experimente zum Stoff der Vorlesung <b>Mechanik:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Newtonschen Mechanik</li> <li>• Energie- und Impulserhaltung</li> <li>• Drehbewegungen</li> <li>• Feste Materie und Flüssigkeiten</li> <li>• Schwingungen und Wellen</li> <li>• Relativistische Mechanik</li> </ul> <b>Thermodynamik:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatur und ideales Gas</li> <li>• Ideale und reale Gase</li> <li>• Hauptsätze der Thermodynamik</li> <li>• Thermodynamische Kreisprozesse und Maschinen</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum				
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 120 TN, Übung 15 TN, Praktikum 10 TN (Kleingruppen mit 2-3 TN)				
6	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Bachelor Physik, Lehramt Bachelor GyGe Physik				
7	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				

8	<b>Prüfungsformen</b> Modulteilprüfungen: Klausur im Umfang von 3 Zeitstunden in der Vorlesung/Übung und Abschlussportfolio (Vorbereitung, Durchführung, Ausarbeitung zu den Versuchen und Abschlussgespräch über alle Versuche)
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreich erbrachte Modulteilprüfungen. Die Bewertung jedes Versuchs erfolgt auf der Grundlage der Vorbereitung, der Durchführung, der Ausarbeitung und eines Gespräches über die Ausarbeitung. Hinsichtlich der Prüfenden gelten entsprechend die Regelungen für die Bewertung von Klausuren.
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> C. Meier, A. Zrenner
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Halliday/Resnick: Physik,</li><li>• Tipler: Physik,</li><li>• D. Meschede: Gerthsen Physik,</li><li>• Bergmann-Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik 1</li></ul>

Experimentalphysik B (Elektrodynamik und Optik I)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
2	330 h	11	2. Sem.	Jedes SS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Übung c) Praktikum			Kontaktzeit 4 SWS / 60 h 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 60 h 60 h 90 h
2	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p><b>Fachliche Kompetenzen:</b>  <b>Vorlesung:</b> Beherrschung der grundlegenden Konzepte der Elektrodynamik und Optik. Verfestigung des mathematischen Wissens und Könnens. Mathematische Formulierung physikalischer Sachverhalte.  <b>Übung:</b> die in den Aufgaben gestellten Probleme erkennen, den Bezug zum Vorlesungsstoff herstellen, das Problem mathematisch formulieren und das Ergebnis diskutieren.  <b>Praktikum:</b> eigene experimentelle Erfahrungen gewinnen, Gelerntes anwenden auf reale Systeme, kritische Diskussion der Versuchsergebnisse, eigenständige Erstellung eines Versuchsprotokolls.</p> <p><b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken und das Können das erworbene Wissen auf unterschiedlichen Gebieten einzusetzen</li> <li>• Präsentationskompetenz durch Darstellen von Problemlösungen im Rahmen der Übung und von Experimenten im Rahmen des Praktikums</li> <li>• Teamfähigkeit durch die Bearbeitung von Problemstellungen in Kleingruppen</li> <li>• Einblick in Zeitmanagement</li> </ul>				
3	<p><b>Inhalte</b></p> <p><b>Vorlesung:</b> Einführung in die grundlegenden Erscheinungen und Konzepte des elektromagnetischen Feldes und dessen Wechselwirkung mit der Materie. Im Rahmen der Vorlesung werden ausgehend von Experimenten die zur Beschreibung wesentlichen Begriffe gebildet und generalisiert.  <b>Übung:</b> Anwendung des Vorlesungsstoffes auf grundlegende Aufgaben  <b>Praktikum:</b> Experimente zum Stoff der Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Anwendungen der Elektrostatik</li> <li>• Materie im elektrischen Feld</li> <li>• Der elektrische Strom (mikroskopische Beschreibung, technische Anwendung)</li> <li>• Statische magnetische Felder und deren Anwendungen in der Technik</li> <li>• Induktion</li> <li>• Materie im Magnetfeld</li> <li>• Maxwellsche Gleichungen</li> <li>• Elektromagnetische Wellen</li> <li>• Licht als elektromagnetische Welle, Wellenoptik</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung, Praktikum				
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 120 TN, Übung 15 TN, Praktikum 10 TN (Kleingruppen mit 2-3 TN)				
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Bachelor Physik, Lehramt GyGe Physik				
7	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
8	<b>Prüfungsformen</b> Modulteilprüfungen: Klausur im Umfang von 3 Zeitstunden in der Vorlesung/Übung und Abschlussportfolio (Vorbereitung, Durchführung, Ausarbeitung zu den Versuchen und Abschlussgespräch über alle Versuche)				

9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreich erbrachte Modulteilprüfungen. Die Bewertung jedes Versuchs erfolgt auf der Grundlage der Vorbereitung, der Durchführung, der Ausarbeitung und eines Gespräches über die Ausarbeitung. Hinsichtlich der Prüfenden gelten entsprechend die Regelungen für die Bewertung von Klausuren.
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> C. Meier, A. Zrenner
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Halliday/Resnick: Physik,</li><li>• Tipler: Physik,</li><li>• D. Meschede: Gerthsen Physik,</li><li>• Bergmann-Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik 2</li></ul>

Experimentalphysik C (Quantenphysik und Optik II)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
3	300 h	10	3. Sem.	Jedes WS	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Übung c) Praktikum			Kontaktzeit 3 SWS / 45 h 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 45 h 60 h 90 h
2	<p><b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b></p> <p><b>Fachliche Kompetenzen:</b>  <b>Vorlesung:</b> Beherrschung der grundlegenden Konzepte und Theorien der Quantenphysik. Verfestigung des mathematischen Grundwissens. Mathematische Formulierung physikalischer Sachverhalte.  <b>Übung:</b> Die in den Aufgaben gestellten Probleme erkennen, den Bezug zum Vorlesungsstoff herstellen, das Problem mathematisch formulieren und das Ergebnis diskutieren.  <b>Praktikum:</b> Eigene experimentelle Erfahrungen gewinnen, Gelerntes anwenden auf reale Systeme, kritische Diskussion der Versuchsergebnisse, eigenständige Erstellung eines Versuchsprotokolls.</p> <p><b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken und das Können, das erworbene Wissen auf unterschiedlichen Gebieten einzusetzen</li> <li>• Präsentationskompetenz durch Darstellen von Problemlösungen im Rahmen der Übung und von Experimenten im Rahmen des Praktikums</li> <li>• Teamfähigkeit durch die Bearbeitung von Problemstellungen in Kleingruppen</li> <li>• Einblick in Zeitmanagement</li> </ul>				
3	<p><b>Inhalte</b></p> <p><b>Vorlesung:</b> Einführung in die grundlegenden Phänomene und Konzepte der Quanten- und Atomphysik. Im Rahmen der Vorlesung werden ausgehend von Experimenten die zur Beschreibung wesentlichen Begriffe gebildet und generalisiert.</p> <p><b>Übung:</b> Anwendung des Vorlesungsstoffes auf grundlegende Aufgaben</p> <p><b>Praktikum:</b> Experimente zum Stoff der Vorlesung</p> <p>Optik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrische Optik</li> <li>• Optische Instrumente</li> <li>• Elektronenoptik</li> </ul> <p>Ursprünge der Quantenphysik  Quantenmechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statistik und Strahlungsgesetze, Photoeffekt</li> <li>• Beugung und Unschärferelation</li> <li>• Wellengleichung im Teilchenbild</li> <li>• Schrödingergleichung</li> <li>• Eindimensionale Modellsysteme</li> </ul>				
4	<p><b>Lehrformen</b>  Vorlesung, Übung, Praktikum</p>				
5	<p><b>Gruppengröße</b>  Vorlesung 120 TN, Übung 15 TN, Praktikum 10 TN (Kleingruppen mit 2-3 TN)</p>				
6	<p><b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b>  Bachelor Physik, Lehramt Bachelor GyGe Physik</p>				
7	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b>  keine</p>				

8	<b>Prüfungsformen</b> Modulteilprüfungen: Klausur im Umfang von 3 Zeitstunden in der Vorlesung/Übung und Abschlussportfolio (Vorbereitung, Durchführung, Ausarbeitung zu den Versuchen und Abschlussgespräch über alle Versuche)
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreich erbrachte Modulteilprüfungen. Die Bewertung jedes Versuchs erfolgt auf der Grundlage der Vorbereitung, der Durchführung, der Ausarbeitung und eines Gespräches über die Ausarbeitung. Hinsichtlich der Prüfenden gelten entsprechend die Regelungen für die Bewertung von Klausuren.
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> J. Lindner, K. Lischka
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Haken/Wolf, Atom- und Quantenphysik</li><li>• Demtröder, Experimentalphysik 2 und 3</li><li>• D. Meschede: Gerthsen Physik,</li><li>• Bergmann-Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik 3</li></ul>

Struktur der Materie (Lehramt)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
4	210h	7	4. Sem.	Jedes Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung b) Übung			<b>Kontaktzeit</b> 3 SWS / 45 h 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 45 h 60 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Fachliche Kompetenzen:</b> <b>Vorlesung:</b> Beherrschung der grundlegenden Konzepte und Theorien der Molekül- und Kernphysik. Verfestigung des mathematischen Könnens und Wissens. Mathematische Formulierung physikalischer Sachverhalte <b>Übung:</b> die in den Aufgaben gestellten Probleme erkennen, den Bezug zum Vorlesungsstoff herstellen, das Problem mathematisch formulieren, und das Ergebnis diskutieren. <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken und das Können, das erworbene Wissen auf unterschiedlichen Gebieten einzusetzen</li> <li>• Präsentationskompetenz durch Darstellen von Problemlösungen im Rahmen der Übung</li> <li>• Teamfähigkeit durch die Bearbeitung von Problemstellungen in Kleingruppen</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Atom-, Kern-, Molekülphysik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elementarteilchen</li> <li>• Kernmodelle</li> <li>• Kernspaltung und Kernfusion</li> <li>• Quantenmechanik des Wasserstoff-Atoms</li> <li>• Chemische Bindung</li> </ul> <b>Festkörper- und Halbleiterphysik</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur der Kristalle, Beugung, reziprokes Gitter</li> <li>• Fehlstellen (Punktdefekte), Versetzungen</li> <li>• Phononen und thermische Eigenschaften</li> <li>• Freies Elektronengas, Bändermodell</li> <li>• Halbleiter, Dotierung, Ladungsträgertransport, Optische Eigenschaften</li> <li>• Physikalische Grundlagen der Halbleiter-Bauelemente</li> <li>• Niederdimensionale Strukturen</li> <li>• Kollektive Phänomene: Supraleitung, Magnetismus, Ferroelektrizität</li> <li>• Dielektrische Festkörper</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übung				
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 120 TN, Übung 15 TN				
6	<b>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</b> Das Modul wird auch im Lehramt Bachelor Bk Physik verwendet.				
7	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Erwartet wird der Besuch der Module Experimentalphysik A-C				
8	<b>Prüfungsformen</b> Modulabschlussprüfung als Klausur im Umfang von 2 Zeitstunden oder als mündliche Prüfung im Umfang von ca. 45 Minuten				
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreich erbrachte Modulabschlussprüfung				
10	<b>Modulbeauftragte/r:</b> N.N.				



Theoretische Physik für das Lehramt (Theoretische Mechanik, Elektrodynamik)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
5	240 h	8	5. Sem.	Jedes Wintersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung b) Übung			<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h 90 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Fachliche Kompetenzen:</b> <b>Vorlesung:</b> Verständnis grundlegender Prinzipien der Theoretischen Physik sowie ihrer formalen und konzeptionellen Einheit, Beherrschung der gängigen mathematischen Methoden zur Beschreibung und Modellierung von physikalischen Systemen in der Mechanik und Elektrodynamik. <b>Übung:</b> Befähigung zur selbstständigen Anwendung des Vorlesungsstoffs auf konkrete physikalische Probleme, Darstellung und Diskussion der Ergebnisse.  <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken und das Können, das erworbene Wissen auf unterschiedlichen Gebieten einzusetzen</li> <li>• Präsentationskompetenz durch Darstellen von Problemlösungen im Rahmen der Übung</li> <li>• Teamfähigkeit durch die Bearbeitung von Problemstellungen in Kleingruppen</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Vorlesung:</b> Einführung in die theoretischen Grundlagen der Mechanik und Elektrodynamik. Im Zentrum der Vorlesung stehen die abstrakte Formulierung physikalischer Probleme sowie Methoden zu ihrer mathematischen Behandlung. <b>Übung:</b> Anwendung des Vorlesungsstoffs auf konkrete Probleme. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Newtonsche Bewegungsgleichungen, Kräfte, Zwangsbedingungen</li> <li>• Verallgemeinerte Koordinaten, Lagrange-Funktion</li> <li>• Symmetrien und Erhaltungssätze</li> <li>• Bewegung im Zentralfeld, Kepler-Problem</li> <li>• Maxwell-Gleichungen</li> <li>• Elektrostatik, Multipolentwicklung, Magnetostatik</li> <li>• Elektromagnetische Felder, Potentiale und Eichtransformationen</li> <li>• Grundlagen der Relativitätstheorie, Lorentz-Transformation</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung				
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 120 TN, Übung 15 TN				
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Das Modul wird speziell für die Lehramter Bachelor GyGe und BK Physik angeboten.				
7	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Erwartet wird der Besuch der Experimentalphysik A (Mechanik und Thermodynamik) und B (Elektrodynamik und Optik I)				
8	<b>Prüfungsformen</b> Modulabschlussprüfung in Form einer Klausur im Umfang von 3 Zeitstunden oder einer mündlichen Prüfung im Umfang von ca. 45 Minuten				
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreich erbrachte Modulabschlussprüfung				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> T. Meier, A. Schindlmayr, W.-G. Schmidt				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schilcher „Theoretische Physik kompakt für das Lehramt“</li> <li>• Lehrbücher der Theoretischen Physik, z.B. Landau/Lifschitz, Nolting, Greiner</li> </ul>				

Theoretische Physik C (Quantenmechanik)					
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
6	240 h	8	6. Sem.	Jedes Sommersemester	1 Semester
1	<b>Lehrveranstaltungen</b> a) Vorlesung b) Übung			<b>Kontaktzeit</b> 4 SWS / 60 h 2 SWS / 30 h	<b>Selbststudium</b> 60 h 90 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Fachliche Kompetenzen:</b> <b>Vorlesung:</b> Beherrschung der theoretischen Grundlagen und Methoden der Quantenmechanik, Modellbildung und abstrakte mathematische Formulierung physikalischer Sachverhalte, Festigung des mathematischen Könnens und Wissens. <b>Übung:</b> Befähigung zur selbstständigen Anwendung des Vorlesungsstoffs auf konkrete physikalische Probleme, Darstellung und Diskussion der Ergebnisse. <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken und das Können, das erworbene Wissen auf unterschiedlichen Gebieten einzusetzen</li> <li>• Präsentationskompetenz durch Darstellen von Problemlösungen im Rahmen der Übung</li> <li>• Teamfähigkeit durch die Bearbeitung von Problemstellungen in Kleingruppen</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <b>Vorlesung:</b> Einführung in die theoretischen Grundlagen der Quantenmechanik. Im Zentrum der Vorlesung stehen die abstrakte Formulierung physikalischer Probleme sowie Methoden zu ihrer mathematischen Behandlung. <b>Übung:</b> Anwendung des Vorlesungsstoffs auf ausgewählte Problemstellungen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schrödinger-Gleichung, Interpretation der Wellenfunktion, Operatoren</li> <li>• Eindimensionale Probleme, harmonischer Oszillator</li> <li>• Näherungsverfahren, Variationsmethode, Störungstheorie</li> <li>• Schrödinger- und Heisenberg-Bild, Zustandsvektoren</li> <li>• Symmetrien und Erhaltungssätze</li> <li>• Drehimpuls, Spin, Addition von Drehimpulsen</li> <li>• Zentralpotential, Coulomb-Potential</li> <li>• Spektrum des Wasserstoff-Atoms, Feinstruktur, Zeeman- und Stark-Effekt</li> <li>• Streuzustände</li> <li>• Quantenmechanische Vielteilchensysteme</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung, Übung				
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 120 TN, Übung 15 TN				
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Die Vorlesung wird auch im Bachelor Physik verwendet; die Übung wird speziell für die Lehramter Bachelor GyGe und BK Physik angeboten.				
7	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Erwartet wird der Besuch der Experimentalphysik C (Quantenmechanik und Optik II) und der Theoretischen Physik für das Lehramt sollten				
8	<b>Prüfungsformen</b> Modulabschlussprüfung als Klausur im Umfang von 3 Zeitstunden				
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreich erbrachte Modulabschlussprüfung				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> T. Meier, A. Schindlmayr, W.-G. Schmidt				
11	<b>Sonstige Informationen</b> <b>Literatur</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nolting: "Quantenmechanik"</li> <li>• Landau/Lifshitz: "Quantenmechanik"</li> <li>• Reineker/Schulz/Schulz: "Quantenmechanik"</li> </ul>				

Physik im Kontext					
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
7	150h	5	6. Sem.	Jedes Semester	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen (Es ist Variante A oder B zu wählen) Variante A Es ist eine Veranstaltung zu einem der aus folgenden Themen zu wählen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Astronomie/Astrophysik</li> <li>▪ Physik und Umwelt</li> </ul> Variante B Es ist je eine Veranstaltung zu jedem der folgenden Themen zu wählen: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Wissenschaft u. Ethik</li> <li>▪ Physik in Experimenten</li> </ul>		Kontaktzeit  4 SWS / 60 h  2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h		Selbststudium  90 h  60 h 30 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Fachliche Kompetenzen:</b> Überblick über die theoretischen Grundlagen, Konzepte, Modelle und Methoden des gewählten Themas. Befähigung zur selbstständigen Anwendung des Vorlesungsstoffs auf ausgewählte physikalische Probleme des gewählten Themas, Darstellung und Diskussion der Ergebnisse.  <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken und das Können, das erworbene Wissen auf unterschiedlichen Gebieten einzusetzen</li> <li>• Präsentationskompetenz durch Darstellen von Problemlösungen im Rahmen der Übung</li> <li>• Teamfähigkeit durch die Bearbeitung von Problemstellungen in Kleingruppen</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Astronomie/Astrophysik</li> <li>▪ Physik und Umwelt</li> <li>▪ Wissenschaft u. Ethik</li> <li>▪ Physik in Experimenten</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Vorlesung und Übung, Seminar				
5	<b>Gruppengröße</b> Vorlesung 120 TN, Übung 15 TN, Seminar 20 TN				
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Das Modul wird auch im Lehramt Bachelor GyGe Physik und Bachelor HRGe Physik verwendet.				
7	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Erwartet wird der Besuch der Module Experimentalphysik A-C				
8	<b>Prüfungsformen</b>  Modulabschlussprüfung als Klausur im Umfang von 2 Zeitstunden oder als mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten				
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreich erbrachte Modulabschlussprüfung				
10	<b>Modulbeauftragte/r:</b> P. Reinhold				

Grundlagen der Physikdidaktik					
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
8	150 h	5	1.-2. Sem.	Jedes Semester	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Einführung in das Lehramtsstudium b) Einführung in die Physikdidaktik			Kontaktzeit 1 SWS / 15 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 45 h 60 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Fachliche Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen im wissenschaftlichen Arbeiten</li> <li>• Kenntnisse über die Geschichte und die Grundlagen des Schulfachs Physik und seine Abgrenzung zur Disziplin Physik</li> <li>• die Fähigkeit, den Beitrag des Physikunterrichts zur naturwissenschaftlichen Grundbildung, zur schulischen Allgemeinbildung und zur Schulentwicklung darzustellen und zu bewerten</li> <li>• Kenntnis aktueller Debatten physikalischer Bildung und kritische Auseinandersetzung</li> <li>• Kenntnisse über das Modell der Didaktischen Rekonstruktion</li> <li>• einen Überblick über Konzepte, Methoden und Medien zum Lehren und Lernen von Physik als Grundlage der Analyse und Bewertung von Unterricht</li> </ul> <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen in Lern- und Arbeitstechniken,</li> <li>• Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> a) Einführung in das Lehramtsstudium <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissenschaftliche Arbeitsweisen (Literaturrecherche, wissenschaftliches Schreiben), Fachbücher, Schulbücher und Schulzeitschriften,</li> <li>• Verhältnis zwischen Fachwissenschaft und Didaktik (Begründung von Studieninhalten, Relevanz für die spätere Unterrichtstätigkeit)</li> <li>• Erfahrungen mit und Selbstreflexion von eigenen fachbezogenen Handlungs-, Denk- und Lernprozessen</li> </ul> b) Einführung in die Physikdidaktik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte des Physikunterrichts</li> <li>• Ziele und Begründungen des Physikunterrichts, Lehrplan- und Rahmenvorgaben (KMK, Bildungsstandards)</li> <li>• Modell der didaktischen Rekonstruktion</li> <li>• Methoden im Physikunterricht (Prinzipien der Unterrichtsgestaltung und methodische Zugangsweisen, Unterrichtskonzepte (genetisch, exemplarisch, entdeckend, darbietend) Artikulationsschemata)</li> <li>• Ziele und Einsatzformen des Experiments im Physikunterricht</li> <li>• Medien im Physikunterricht (Medieneinsatz, Bilder, Texte, klassische Medien (Buch, Tafel, OH-Projektor), digitale Medien)</li> </ul>				
4	<b>Lehrformen</b> Seminar				
5	<b>Gruppengröße</b> Seminar 20 TN				
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Lehramt Bachelor GyGe Physik; die Veranstaltung „Einführung in die Physikdidaktik“ wird auch im Lehramt Bachelor HRGe Physik verwendet.				
7	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> keine				
8	<b>Prüfungsformen</b> Qualifizierte Teilnahme durch Gruppenarbeit oder Präsentation in den Veranstaltungen Modulabschlussprüfung als Klausur im Umfang von 2 Zeitstunden				
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreich erbrachte Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den Veranstaltungen				
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> P. Reinhold				

Sachstrukturen und Unterrichtsmethoden des Physikunterrichts					
Modulnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
9	210 h	7	3.-4.. Sem.	Jedes Semester	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) Didaktische Rekonstruktion b) ein Grundlagenseminar zur Physikdidaktik aus folgendem Veranstaltungskatalog: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentieren im Physikunterricht</li> <li>• Moderne Unterrichtsmethoden</li> <li>• Kontextorientierter Physikunterricht</li> </ul>			Kontaktzeit 2 SWS / 30 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 60 h 90 h
2	<b>Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen</b> <b>Fachliche Kompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• exemplarische Kenntnis empirischer Befunde zu Schülervorstellungen und zur Interessensentwicklung von Schülern</li> <li>• die Fähigkeit, exemplarisch Inhalte für eine Lerngruppe im Physikunterricht auszuwählen, zu elementarisieren, curricular anzuordnen und ihre Angemessenheit im Hinblick auf die affektiven und kognitiven Voraussetzungen (Schülervorverständnis) zu beurteilen</li> <li>• die Fähigkeit, ausgewählte Konzepte und Methoden zum Lehren und Lernen von Physik sowie zugehörige Ergebnisse fachdidaktischer Forschung zur Analyse und Bewertung konkreter Unterrichtsbeispiele anzuwenden</li> <li>• die Fähigkeit, Unterrichtsmethoden für eine Lerngruppe im Physikunterricht auszuwählen und ihre Angemessenheit im Hinblick auf die affektiven und kognitiven Voraussetzungen (Schülervorverständnis) zu beurteilen</li> <li>• geeignete Medien auszuwählen und hinsichtlich ihrer spezifischen Einsatzbedingungen und Wirkungen im Lehr-Lernprozess zu beurteilen</li> </ul> <b>Spezifische Schlüsselkompetenzen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Fähigkeit zur Präsentation,</li> <li>• Grundlagen wissenschaftlicher Praxis, insbesondere des wissenschaftlichen Schreibens und der Informationsbeschaffung,</li> <li>• einen Überblick über Zeit- und Projektmanagement.</li> </ul>				
3	<b>Inhalte</b> a) Didaktische Rekonstruktion <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Modell der didaktischen Rekonstruktion</li> <li>• Zielbezug und Bildungsqualität physikalischer Inhalte</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse schulspezifischer fachlicher Aspekte zu ausgewählten Themenfeldern</li> <li>• Ausgewählte Schülervorstellungen und typischer Erhebungsmethoden</li> <li>• Verschiedene Kriterien und Verfahren didaktischer Reduktion und deren Anwendung</li> <li>• Analogien und Modelle</li> <li>• Basiskonzepte, kumulatives Lernen, vertikale und horizontale Vernetzung</li> <li>• Elementarisierung ausgewählter Inhalte für eine Lerngruppe im Physikunterricht und Beurteilung der Angemessenheit im Hinblick auf die affektiven und kognitiven Voraussetzungen der Schüler und das Lernziel</li> <li>• Reflexion eigener fachbezogener Denk- und Lernprozesse</li> <li>• Analysen von vorgegebenem Unterrichtsmaterial</li> </ul>				

	<p>b) ein Grundlagenseminar zur Physikdidaktik aus folgendem Veranstaltungskatalog:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experimentieren im Physikunterricht <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissenschafts- und Erkenntnistheoretische Grundlagen</li> <li>• Natur der Naturwissenschaften, Theorie- und Modellbildung</li> <li>• Ziele und Funktionen des Experiments, Arten von Experimenten</li> <li>• Kognitive Anforderungen und Potential von Experimenten, lernwirksamer Einsatz von Experimenten, typische Schülerfehler und Schwierigkeiten in der Handhabung beim Experimentieren</li> <li>• Vorgehensweisen beim Experimentieren im Physikunterricht, Mess- und Auswerteverfahren, Arbeitsweisen, Reflexion, Bewertungskriterien</li> <li>• Planung des Vorgehens beim Experimentieren im Physikunterricht, Planen möglicher Handlungsalternativen, sinnvolle Einbettung von Experimenten in den Unterrichtsablauf, Zeitplanung , didaktisches Normalverfahren</li> <li>• Verschiedene experimentelle Zugänge, Wissen über didaktisch adäquates Anordnen von Experimenten</li> <li>• Offenes Experimentieren</li> </ul> </li> <li>• Moderne Unterrichtsmethoden <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einsatzformen digitaler Medien im Physikunterricht</li> <li>○ Fachdidaktische Funktionen digitaler Medien, analog zu den Funktionen von Experimenten</li> <li>○ Lern- und medienpsychologische Grundlagen, u.a. generative Theorie von multimedialen Lernens, Theorien zum Lernen mit multiplen Repräsentationen, Theorie der kognitiven Belastung</li> <li>○ Planung von Unterricht mit neuen Medien</li> <li>○ Formen des kooperativen Lernens im Physikunterricht</li> <li>○ Theoretische Grundlagen der gemeinsamen Wissenskonstruktion, u.a. soziogenetische Perspektive, Perspektive der kognitiven Elaboration, soziokulturelle und situierte Perspektiven</li> <li>○ Rahmenbedingungen für das kooperative Lernen</li> </ul> </li> <li>• Kontextorientierter Physikunterricht Situieretes Lernen, Interessenforschung, Lernen in sinnstiftenden Kontexten, Fächerübergreifender und Fächerverbindender Unterricht</li> </ul>
4	<b>Lehrformen</b> Seminar
5	<b>Gruppengröße</b> Seminar 20 TN
6	<b>Verwendung des Moduls</b> (in anderen Studiengängen) Lehramt Bachelor GyGe Physik; die angebotenen Veranstaltungen werden auch im Lehramt Bachelor HRGe Physik verwendet.
7	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b> Erwartet wird der Besuch des Moduls Grundlagen der Physikdidaktik
8	<b>Prüfungsformen</b> Qualifizierte Teilnahme durch Gruppenarbeit oder Präsentation in den gewählten Veranstaltungen Modulabschlussprüfung als mündliche Prüfung im Umfang von ca. 30 Minuten
9	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</b> Erfolgreich erbrachte Modulabschlussprüfung sowie qualifizierte Teilnahme an den gewählten Veranstaltungen
10	<b>Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende/r</b> P. Reinhold



---

**HERAUSGEBER  
PRÄSIDIUM DER UNIVERSITÄT PADERBORN  
WARBURGER STR. 100  
33098 PADERBORN**

**[HTTP://WWW.UNI-PADERBORN.DE](http://www.uni-paderborn.de)**

---

**ISSN 2199-2819**