



**UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN**

## **Universitätsbibliothek Paderborn**

### **Satzung zur Änderung der Studienordnung für das Studium des Unterrichtsfaches Physik für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen an der Universität Paderborn**

**Universität Paderborn**

**Paderborn, 2009**

**urn:nbn:de:hbz:466:1-19982**

# AMTLICHE MITTEILUNGEN

Verkündungsblatt der Universität Paderborn (AM. Uni. Pb.)

Nr. 61 / 09 vom 27. November 2009

**Satzung**  
**zur Änderung der Studienordnung**  
**für das Studium des Unterrichtsfaches**  
**Physik**  
**für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen**  
**an der Universität Paderborn**

Vom 27. November 2009



**UNIVERSITÄT PADERBORN**  
*Die Universität der Informationsgesellschaft*

**Satzung  
zur Änderung der Studienordnung  
für das Studium des Unterrichtsfaches  
Physik  
für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen**

**an der Universität Paderborn  
vom 27. November 2009**

Aufgrund des § 2 Abs. 4 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31. Oktober 2006 (GV.NW.S. 221), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes zur Reform der Lehrerausbildung vom 12. Mai 2009 (GV.NRW.S. 308), hat die Universität Paderborn die folgende Satzung erlassen:

**Artikel I**

Die Studienordnung für das Studium des Unterrichtsfaches Physik für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen an der Universität Paderborn (AM.Uni.Pb. Nr. 44/05 vom 10. November 2005), zuletzt geändert am 10. November 2008 (AM.Uni.Pb. Nr. 49 / 08) wird wie folgt geändert:

1. In § 18 Abs. 4 wird die tabellarische Übersicht durch folgende Übersicht ersetzt:

Niveaustufe/Name des Moduls			
Zeitpunkt (Sem.)	Veranstaltungen bzw. Veranstaltungsarten (Vorlesung/ Übung/ Praktikum)	P/WP	SWS
Basismodul: Experimentalphysik A (Mechanik und Thermodynamik)			
1.-3. Sem.	Vorlesung Experimentalphysik A	P	4
	Übungen 2 SWS	P	2
	Praktikum 2 SWS	P	2
Basismodul: Experimentalphysik B (Elektrodynamik und Optik)			
1.-3.. Sem.	Vorlesung Experimentalphysik B	P	4
	Übungen 2 SWS	P	2
	Praktikum 2 SWS	P	2

Basismodul: Experimentalphysik C (Geometrische Optik und Quantenphysik)			
2.-5. Sem.	Vorlesung Experimentalphysik C	P	3
	Übungen 2 SWS	P	2
	Praktikum 2 SWS	P	2

Basismodul: Experimentalphysik D (Atom-, Molekül- und Kernphysik)			
3.-6. Sem.	Vorlesung Experimentalphysik D	P	3
	Übungen 2 SWS	P	2
	Praktikum 2 SWS	P	2

Basismodul: Theoretische Physik A (Klassische Mechanik)			
2.-4. Sem.	Vorlesung Theoretische Physik A	P	3
	Übungen 2 SWS	P	2

Basismodul: Theoretische Physik B (Elektrodynamik)			
3.-5. Sem.	Vorlesung Theoretische Physik B	P	3
	Übungen 2 SWS	P	2

Aufbaumodul: Experimentelle Methoden der Physik			
4.-6. Sem.	Komplexe Versuche der Physik (P3)	WP	3
	Experimente der Oberstufenphysik (P2)	WP	2

Basismodul: Didaktik der Physik			
4.-7. Sem.	Grundlagen der Physikdidaktik	P	4
	Planung, Analyse und Erprobung von Physikunterricht	P	2
	Reflexion und theoretische Vertiefung	P	2
	Zugeordnete Praxisphase im Umfang von 4 Wochen		

Aufbaumodul: Physik im Kontext			
5.-8. Sem.	Es sind Veranstaltungen im Umfang von 6 SWS aus dem folgenden Katalog zu wählen <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Moderne Messmethoden (6 SWS)</li><li>▪ Laserphysik und moderne Methoden der Spektroskopie (6 SWS)</li><li>▪ Mikroskopie (6 SWS)</li><li>▪ Astronomie (4 SWS)</li><li>▪ Ethische und erkenntnistheoretische Aspekte der Physik (2 SWS)</li><li>▪ Geschichte der Physik (2 SWS)</li><li>▪ Moderne Materialien im Alltag (4 SWS)</li><li>▪ Computerphysik (6 SWS)</li></ul>	WP	6

Aufbaumodul: Vertiefung Physik			
5.-8. Sem.	Es ist eine der folgenden Veranstaltungen zu wählen <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Theoretische Physik C (6 SWS)</li><li>▪ Festkörperphysik (6 SWS)</li><li>▪ Halbleiterphysik (6 SWS)</li></ul>	WP	6

2. § 19 wird wie folgt geändert:  
Das Kerncurriculum umfasst 48 SWS. Hierzu zählen die Basismodule Experimentalphysik A-D und die Basismodule Theoretische Physik A und B und das Modul Didaktik der Physik.
3. § 21 wird wie folgt geändert:
  - (1) Das Grundstudium umfasst 33 Semesterwochenstunden und erstreckt sich in der Regel über vier Semester.
  - (2) Es besteht aus folgenden Modulen:
    - Experimentalphysik A
    - Experimentalphysik B
    - Experimentalphysik C
    - Theoretische Physik A
    - Theoretische Physik B
4. In § 22 wird Absatz 3 wie folgt geändert:  
Sie besteht aus den Modulprüfungen zu den Modulen Experimentalphysik A, B, C und Theoretische Physik A, B.
5. In § 23 werden die Absätze 1, 2 und 4 wie folgt geändert:
  - a) (1) Das Hauptstudium umfasst 32 Semesterwochenstunden.
  - b) (2) Es besteht aus folgenden Modulen:
    - Experimentalphysik D
    - Experimentelle Methoden der Physik
    - Aufbaumodul „Physik im Kontext“
    - Aufbaumodul „Vertiefung Physik“
    - Didaktik der Physik

c) (4) Es ist je ein Leistungsnachweis zu den folgenden Modulen zu erbringen:

- Praktikum im Rahmen des Moduls „Experimentalphysik D“
- Experimentelle Methoden der Physik
- Didaktik der Physik

sowie ein weiterer Leistungsnachweis zu einer der Veranstaltungen der folgenden Module:

- Aufbaumodul „Physik im Kontext“
- Aufbaumodul „Vertiefung Physik“

6. In § 24 werden die Absätze 1 und 2 wie folgt geändert:

a) (1) Eine Prüfung gemäß § 14 Abs. 4 Buchst. a oder b kann im Anschluss an folgende Module abgelegt werden:

- Didaktik der Physik
- Experimentalphysik D
- Aufbaumodul „Physik im Kontext“ oder Aufbaumodul „Vertiefung Physik“

(Es ist das Modul zu wählen, zu dem gemäß Abs. (2) kein Leistungsnachweis vorgelegt wird.).

b) (2) Voraussetzung für die Meldung zu einer Prüfung in der Fachwissenschaft gemäß § 14 Abs. 4 Buchst. a oder b ist der Erwerb von zwei der drei im Hauptstudium zu erbringenden Leistungsnachweise in der Fachwissenschaft:

- Praktikum im Rahmen des Moduls Experimentalphysik D
- Experimentelle Methoden der Physik
- Aufbaumodul „Physik im Kontext“ oder Aufbaumodul „Vertiefung Physik“.

Für die Meldung zum erziehungswissenschaftlichen Abschlusskolloquium sind alle Studienleistungen des Hauptstudiums nachzuweisen.

7. Der Studienplan im Anhang wird wie folgt ersetzt:

1.Sem	Experimentalphysik A (Mechanik und Thermodynamik) (8 SWS) Vorlesung 4 SWS Übungen 2 SWS Praktikum 2 SWS		
2.Sem	Experimentalphysik B (Elektrodynamik und Optik) (6 SWS) Vorlesung 4 SWS Übungen 2 SWS Praktikum 2 SWS	Theoretische Physik A (Klass. Mechanik) (7 SWS) Vorlesung 3 SWS Übungen 2 SWS	
3.Sem	Experimentalphysik C (Geometrische Optik und Quantenphysik) (7 SWS) Vorlesung 3 SWS Übungen 2 SWS Praktikum 2 SWS	Theoretische Physik B (Elektrodynamik) (5 SWS) Vorlesung 3 SWS Übungen 2 SWS	
4.Sem	Experimentalphysik D (Atom-, Molekül- und Kernphysik) (7 SWS) Vorlesung 3 SWS Übungen 2 SWS Praktikum 2 SWS	Experimentelle der Quantenphysik (2 SWS)	
5.Sem	Grundlagen der Physikdidaktik I (2 SWS)	Komplexe Versuche der Physik (3 SWS)	
6.Sem	Grundlagen der Physikdidaktik II (2 SWS)	Vertiefung Didaktik (2 SWS)	Schulpraktikum (Block, 4 Wochen)
7.Sem	Planung, Analyse von Physikunterricht (2 SWS)	Aufbauomodul „Vertiefung Physik“ (V4, U2) Theoretische Physik C oder Festkörperphysik oder Halbleiterphysik	
8.Sem	Physik im Kontext (V4, U2) Mikroskopie oder Laserphysik u. Spektroskopie oder Messmethoden oder Medizinphysik oder Astronomie oder ethische und erkenntnistheor. Aspekte der Physik oder Computerphysik	Wissenschaftliche Hausarbeit Umfang: 3 Monate	

8. Die Modulbeschreibungen im Anhang werden wie folgt geändert:

<b>Modulbezeichnung</b>	<b>Experimentalphysik A (Mechanik und Thermodynamik)</b>
<b>Studiensemester</b>	1-3
<b>Modulverantwortliche</b>	C. Meier, A. Zrenner
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik, Lehramt GyGe/ Bk (Pflicht), Praktikum: Bachelor Physik, Lehramt GyGe/ Bk (Wahlpflicht)
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung: 4 SWS, typisch 65 Studierende Übung: 2 SWS, typische Gruppengröße 10-20 Studierende Praktikum: 2 SWS, Kleingruppen á 2-3 Studierende
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	keine
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Vorlesung:</b> Beherrschung der grundlegenden Konzepte der Mechanik und Thermodynamik. Verfestigung des mathematischen Grundwissens. Mathematische Formulierung physikalischer Sachverhalte. <b>Übungen:</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>Inhalt</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>Übungen:</b> Anwendung des Vorlesungsstoffes auf grundlegende Aufgaben <b>Praktikum:</b> Experimente zum Stoff der Vorlesung Mechanik: Grundlagen der Newtonschen Mechanik Energie- und Impulserhaltung Drehbewegungen Feste Materie und Flüssigkeiten Schwingungen und Wellen Relativistische Mechanik Thermodynamik: Temperatur und ideales Gas Ideale und reale Gase Hauptsätze der Thermodynamik Thermodynamische Kreisprozesse und Maschinen
<b>Studien-/Prüfungsleistungen</b>	Wöchentliche Übungsaufgaben und erfolgreiche Teilnahme an Übungen (Mindestanforderungen werden in der Veranstaltung bekannt gegeben), Klausur; 3 Zeitstunden (Voraussetzung: erfolgreiche Übungsteilnahme), Praktikum: Vorbereitung, Durchführung, Ausarbeitung zu den Versuchen und Abschlussgespräch über die Ausarbeitung
<b>Medienformen</b>	Tafelarbeit, Elektronische Medien/Internet, Schriftliche Übungen
<b>Literatur</b>	Halliday/Resnick: Physik, Tipler: Physik, D. Meschede: Gerthsen Physik, Bergmann-Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik 1

<b>Modulname</b>	<b>Experimentalphysik B (Elektrodynamik und Optik I)</b>
<b>Studiensemester</b>	1-3
<b>Modulverantwortliche</b>	C. Meier, A. Zrenner
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik, Lehramt GyGe/ Bk (Pflicht) Praktikum: Bachelor Physik, Lehramt GyGe/ Bk (Wahlpflicht)
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung: 4 SWS, typisch 65 Studierende Übung: 2 SWS, typische Gruppengröße 10-20 Studierende Praktikum: 2 SWS, Kleingruppen á 2-3 Studierende
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	keine
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Vorlesung:</b> Beherrschung der grundlegenden Konzepte der Elektrodynamik und Optik. Verfestigung des mathematischen Könnens und Wissens. Mathematische Formulierung physikalischer Sachverhalte <b>Übungen:</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>Inhalt</b>	<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>Übungen:</b> Anwendung des Vorlesungsstoffes auf grundlegende Aufgaben <b>Praktikum:</b> Experimente zum Stoff der Vorlesung <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>
<b>Studien-/Prüfungsleistungen</b>	Wöchentliche Übungsaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen, Klausur; 3 Zeitstunden (Voraussetzung: erfolgreiche Übungsteilnahme), Praktikum: Vorbereitung, Durchführung, Ausarbeitung zu den Versuchen und Abschlussgespräch über die Ausarbeitung
<b>Medienformen</b>	Tafelarbeit, Elektronische Medien/Internet, Schriftliche Übungen
<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>

<b>Modulname</b>	<b>Experimentalphysik C (Quantenphysik, Optik II)</b>
<b>Studiensemester</b>	2-4
<b>Modulverantwortliche</b>	J. Lindner, K. Lischka
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik, Lehramt GyGe/ Bk (Pflicht) Praktikum: Bachelor Physik, Lehramt GyGe/ Bk (Wahlpflicht)
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung: 3 SWS, typisch 65 Studierende Übung: 2 SWS, typische Gruppengröße 10-20 Studierende Praktikum: 2 SWS, Kleingruppen á 2-3 Studierende
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	keine
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Vorlesung:</b> Beherrschung der grundlegenden Konzepte und Theorien der Quantenphysik. Verfestigung des mathematischen Könnens und Wissens. Mathematische Formulierung physikalischer Sachverhalte <b>Übungen:</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>Inhalt</b>	<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.  <b>Übungen:</b> Anwendung des Vorlesungsstoffes auf grundlegende Aufgaben <b>Praktikum:</b> Experimente zum Stoff der Vorlesung Optik: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Geometrische Optik</li> <li>▪ Optische Instrumente</li> <li>▪ Elektronenoptik</li> </ul> Ursprünge der Quantenphysik Quantenmechanik <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>
<b>Studien-/Prüfungsleistungen</b>	Wöchentliche Übungsaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen, Klausur; 3 Zeitstunden (Voraussetzung: erfolgreiche Übungsteilnahme), Praktikum: Vorbereitung, Durchführung, Ausarbeitung zu den Versuchen und Abschlussgespräch über die Ausarbeitung
<b>Medienformen</b>	Tafelarbeit, Elektronische Medien/Internet, Schriftliche Übungen
<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>

<b>Modulname</b>	<b>Theoretische Physik A (Klassische Mechanik)</b>
<b>Studiensemester</b>	2.-4.
<b>Modulverantwortliche</b>	T. Meier, A. Schindlmayr, W.-G. Schmidt
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik, Lehramt GyGe/ Bk (Pflicht)
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung: 3 SWS, typ. 65 Studierende Übung: 2 SWS, Gruppengröße typ. 10-20 Studierende
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Experimentalphysik A (Mechanik und Thermodynamik)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Vorlesung:</b> Beherrschung der theoretischen Grundlagen und Methoden der klassischen Mechanik, Modellbildung und abstrakte mathematische Formulierung physikalischer Sachverhalte, Festigung des mathematischen Könnens und Wissens. <b>Übungen:</b> Befähigung zur selbstständigen Anwendung des Vorlesungsstoffs auf konkrete physikalische Probleme, Darstellung und Diskussion der Ergebnisse.
<b>Inhalt</b>	<b>Vorlesung:</b> Einführung in die theoretischen Grundlagen der klassischen Mechanik. Im Zentrum der Vorlesung stehen die abstrakte Formulierung physikalischer Probleme sowie Methoden zu ihrer mathematischen Behandlung. <b>Übungen:</b> Anwendung des Vorlesungsstoffs auf ausgewählte Problemstellungen. <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, Zweikörperproblem</li> <li>▪ Bewegung starrer Körper</li> <li>▪ Mehrdimensionale Schwingungen</li> <li>▪ Hamilton'sche Formulierung der Mechanik</li> <li>▪ Relativistische Mechanik, Lorentz-Transformation</li> </ul>
<b>Studien-/Prüfungsleistungen</b>	Wöchentliche Übungsaufgaben, aktive Teilnahme an den Übungen, Klausur; 3 Zeitstunden (Voraussetzung: erfolgreiche Übungsteilnahme),
<b>Medienformen</b>	Präsenzvorlesung mit Tafelarbeit, schriftliche Übungen
<b>Literatur</b>	Nolting: "Klassische Mechanik" und "Analytische Mechanik", Landau/Lifshitz: "Mechanik", Reineker/Schulz/Schulz: "Mechanik"

<b>Modulname</b>	<b>Theoretische Physik B (Elektrodynamik)</b>
<b>Studiensemester</b>	3.-5.
<b>Modulverantwortliche</b>	T. Meier, A. Schindlmayr, W.-G. Schmidt
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik, Lehramt GyGe/ Bk (Pflicht)
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung: 3 SWS, typ. 65 Studierende Übung: 2 SWS, Gruppengröße typ. 10-20 Studierende
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Experimentalphysik B (Elektrodynamik und Optik I)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<b>Vorlesung:</b> Beherrschung der theoretischen Grundlagen und Methoden der Elektrodynamik, Modellbildung und abstrakte mathematische Formulierung physikalischer Sachverhalte, Festigung des mathematischen Könnens und Wissens. <b>Übungen:</b> Befähigung zur selbstständigen Anwendung des Vorlesungsstoffs auf konkrete physikalische Probleme, Darstellung und Diskussion der Ergebnisse.
<b>Inhalt</b>	<b>Vorlesung:</b> Einführung in die theoretischen Grundlagen der Elektrodynamik. Im Zentrum der Vorlesung stehen die abstrakte Formulierung physikalischer Probleme sowie Methoden zu ihrer mathematischen Behandlung. <b>Übungen:</b> Anwendung des Vorlesungsstoffs auf ausgewählte Problemstellungen. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elektrostatik, Randwertprobleme, Multipolentwicklung</li> <li>▪ Magnetostatik</li> <li>▪ Zeitabhängige elektromagnetische Felder, Maxwell-Gleichungen</li> <li>▪ Potentiale und Eichtransformationen, Erhaltungssätze</li> <li>▪ Strahlungsfelder von bewegten Ladungen, elektromagnetische Wellen</li> <li>▪ Elektrodynamik in Materie</li> <li>▪ Relativistische kovariante Formulierung der Maxwell-Gleichungen</li> </ul>
<b>Studien-/Prüfungsleistungen</b>	Wöchentliche Übungsaufgaben, aktive Teilnahme an den Übungen, Klausur; 3 Zeitstunden (Voraussetzung: erfolgreiche Übungsteilnahme),
<b>Medienformen</b>	Präsenzvorlesung mit Tafelarbeit, schriftliche Übungen
<b>Literatur</b>	"Elektrodynamik", Jackson: "Klassische Elektrodynamik", Landau/Lifshitz: "Elektrodynamik der Kontinua", Reineker/Schulz/Schulz: "Elektrodynamik"

<b>Modulname</b>	<b>Experimentalphysik D (Atome, Moleküle, Kerne)</b>
<b>Studiensemester</b>	3-6
<b>Modulverantwortliche</b>	J. Lindner, K. Lischka
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik, Lehramt GyGe/ Bk (Pflicht) Praktikum: Bachelor Physik, Lehramt GyGe/ Bk (Wahlpflicht)
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung: 3 SWS, typisch 65 Studierende Übung: 2 SWS, typische Gruppengröße 10-20 Studierende Praktikum: 2 SWS, Kleingruppen á 2-3 Studierende
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	Vorlesung: Beherrschung der grundlegenden Konzepte und Theorien der Molekül- und Kernphysik. Verfestigung des mathematischen Könnens und Wissens. Mathematische Formulierung physikalischer Sachverhalte Übungen: die in den Aufgaben gestellten Probleme erkennen, den Bezug zum Vorlesungsstoff herstellen, das Problem mathematisch formulieren, und das Ergebnis diskutieren. Praktikum: eigene experimentelle Erfahrungen gewinnen, Gelerntes anwenden auf reale Systeme, kritische Diskussion der Versuchsergebnisse, eigenständige Erstellung eines Versuchsprotokolls.
<b>Inhalt</b>	Vorlesung: Einführung in die grundlegenden Phänomene und Konzepte der Molekül- und Kernphysik. Im Rahmen der Vorlesung werden ausgehend von Experimenten und Fakten die zur Beschreibung wesentlichen Begriffe gebildet und generalisiert. Übungen: Anwendung des Vorlesungsstoffes auf grundlegende Aufgaben Praktikum: Experimente zum Stoff der Vorlesung Atomphysik <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Drehimpuls in der Quantenmechanik</li> <li>▪ Wasserstoff-Atom</li> <li>▪ Quantenmechanik des Spins</li> <li>▪ Spektren von Mehrelektronensystemen</li> </ul> Molekülphysik: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Chemische Bindung</li> <li>▪ Rotations- und Schwingungsspektren 2-atomiger Moleküle</li> <li>▪ Mehratomige Moleküle</li> </ul> Kernphysik: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Elemente der Streutheorie</li> <li>▪ Kernmodelle</li> <li>▪ Kernspaltung und Kernfusion</li> <li>▪ Teilchenbeschleuniger</li> </ul> Elementarteilchenphysik
<b>Studien-/Prüfungsleistungen</b>	Leistungsnachweis: Vorbereitung, Durchführung, Ausarbeitung zu den Versuchen des Praktikums und Abschlussgespräch über die Ausarbeitung Modulprüfung: Wöchentliche Übungsaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen und eine Klausur im Umfang von 4 Zeitstunden.
<b>Medienformen</b>	Tafelarbeit, Elektronische Medien/Internet, Schriftliche Übungen
<b>Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Haken/Wolf, Atom- und Quantenphysik</li> <li>▪ Demtröder, Experimentalphysik 3</li> <li>▪ Alonso/Finn, Quantenphysik</li> <li>▪ Bergmann-Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik 3</li> </ul>

<b>Modulname</b>	<b>Physik im Kontext</b>
<b>Studiensemester</b>	5.-8.
<b>Modulverantwortliche</b>	P. Reinhold
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Vorlesung/Übung: Lehramt GyGe/ Bk (Wahlpflicht)
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	Keine; der Besuch von Physik A-D wird empfohlen
<b>Angestrebte Lernergebnisse</b>	<p>Die Studierenden erwerben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein anschlussfähiges Orientierungswissen, das es ihnen ermöglicht, das Thema einzuordnen und auch (nach Abschluss des Studiums) künftige Entwicklung auf diesem Gebiet zu verfolgen</li> <li>• Überblick und ein Verständnis der grundlegenden Konzepte, Verfahren und Modelle des behandelten Themas</li> <li>• die Fähigkeit, diese Kenntnisse an Beispielen zu erläutern und auf ihrer Grundlage die behandelten Sachverhalte zu erklären</li> <li>• Kenntnisse über die wissenschafts- und erkenntnistheoretische, kulturelle, wirtschaftliche oder gesellschaftliche Bedeutung des behandelten Themas</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<p>In den Veranstaltungen des Moduls werden ausgewählte Fragestellungen behandelt, die den grundlegenden Kanon der Physik, sowie in den Modulen Physik A-D vermittelt wurde, überschreiten. Sie betreffen aktuelle technologische Anwendungen der Physik, das Fach übergreifende Messmethoden, Fragen des physikalischen Weltbildes, die Astronomie, wissenschafts- und erkenntnistheoretische Aspekte sowie die kulturelle, wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung der Physik. Zur Zeit werden angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Moderne Messmethoden (6 SWS)</li> <li>▪ Laserphysik und moderne Methoden der Spektroskopie (6 SWS)</li> <li>▪ Mikroskopie (6 SWS)</li> <li>▪ Astronomie (4 SWS)</li> <li>▪ Ethische und erkenntnistheoretische Aspekte der Physik (2 SWS)</li> <li>▪ Geschichte der Physik (2 SWS)</li> <li>▪ Moderne Materialien im Alltag (4 SWS)</li> <li>▪ Computerphysik (6 SWS)</li> </ul> <p>(siehe auch Darstellung der einzelnen Veranstaltungen)</p>
<b>Studien-/Prüfungsleistungen</b>	<p>Leistungsnachweis: Seminarvortrag oder Bearbeitung der Übungsaufgaben</p> <p>Modulprüfung: Seminarvortrag oder Bearbeitung der Übungsaufgaben und eine Klausur im Umfang von 4 Zeitstunden oder ein Fachgespräch im Umfang von 45 Minuten zum Inhalt der Vorlesung</p>
<b>Medienformen</b>	Vorlesung, Übung, Seminar
<b>Literatur</b>	(siehe auch Darstellung der einzelnen Veranstaltungen)

<b>Modulname</b>	<b>Theoretische Physik C (Quantenmechanik)</b>
<b>Studiensemester</b>	5.-8.
<b>Modulverantwortliche</b>	T. Meier, A. Schindlmayr, W.-G. Schmidt
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Zuordnung zum Curriculum</b>	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik (Pflicht), Lehramt GyGe/ Bk (Wahlpflicht)
<b>Lehrform/SWS</b>	Vorlesung: 4 SWS, typ. 50 Studierende Übung: 2 SWS, Gruppengröße typ. 10-20 Studierende
<b>Voraussetzungen nach Prüfungsordnung</b>	keine
<b>Empfohlene Voraussetzungen</b>	Experimentalphysik C (Quantenmechanik und Optik II)
<b>Angestrebte Lernergebnisse</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>Übungen:</b> Befähigung zur selbstständigen Anwendung des Vorlesungsstoffs auf konkrete physikalische Probleme, Darstellung und Diskussion der Ergebnisse.
<b>Inhalt</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>Übungen:</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>
<b>Studien-/Prüfungsleistungen</b>	Leistungsnachweis: Wöchentliche Übungsaufgaben, aktive Teilnahme an den Übungen. Modulprüfung: Wöchentliche Übungsaufgaben, aktive Teilnahme an den Übungen, Klausur im Umfang von 4 Zeitstunden oder mündliche Prüfung im Umfang von 45 Minuten.
<b>Medienformen</b>	Präsenzvorlesung mit Tafelarbeit, schriftliche Übungen
<b>Literatur</b>	Nolting: "Quantenmechanik", Landau/Lifshitz: "Quantenmechanik", Reineker/Schulz/Schulz: "Quantenmechanik"

## Artikel II

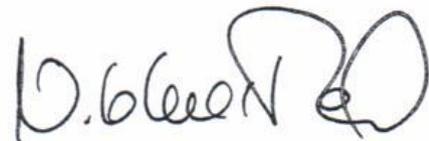
Diese Satzung tritt zum 01. Oktober 2009 in Kraft. Sie wird in den Amtlichen Mitteilungen der Universität Paderborn (AM Uni.Pb.) veröffentlicht.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrats der Fakultät für Naturwissenschaften vom 21. Oktober 2009 im Benehmen mit dem Ausschuss für Lehrerbildung vom 22. Oktober 2009.

Paderborn, den 27. November 2009

Der Präsident

der Universität Paderborn

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'D. Risch', with a stylized flourish at the end.

Professor Dr. Nikolaus Risch

**HRSG: PRÄSIDIUM DER UNIVERSITÄT PADERBORN  
WARBURGER STR. 100 · 33098 PADERBORN**