

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät

**Nichtamtliche Lesefassung der
Fachspezifische Studien- und Prüfungs-
ordnung für das Bachelorstudium im Fach
Physik**

**Kernfach im Kombinationsstudiengang mit
Lehramtsbezug**

**Zweifach im Kombinationsstudiengang mit
Lehramtsoption**

**Überfachlicher Wahlpflichtbereich für andere
Bachelorstudiengänge und -studienfächer**



Fachspezifische Studienordnung

für das Bachelorstudium im Fach „Physik“

Diese nichtamtliche Lesefassung, entspricht der Studienordnung Physik inklusive Änderungen. Rechtswirksam sind nur die offiziellen Dokumente aus dem Amtlichen Mitteilungsblatt der HU.

- § 1 Anwendungsbereich
- § 2 Beginn des Studiums
- § 3 Ziele des Studiums
- § 4 Module des Kernfachs für Kombinationsstudiengänge mit Lehramtsbezug
- § 5 Module des Zweitfachs für Kombinationsstudiengänge
- § 6 Module des überfachlichen Wahlpflichtbereichs für andere Bachelorstudiengänge und -studienfächer
- § 7 In-Kraft-Treten

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Anlage 2: Idealtypische Studienverlaufspläne

§ 1 Anwendungsbereich

Diese Studienordnung enthält die fachspezifischen Regelungen für das Bachelorstudium im Fach Physik. Sie gilt in Verbindung mit der fachspezifischen Prüfungsordnung für das Bachelorstudium im Fach Physik und der Fächerübergreifenden Satzung zur Regelung von Zulassung, Studium und Prüfung (ZSP-HU) in der jeweils geltenden Fassung.

Bei Ausübung der Lehramtsoption bzw. des Lehramtsbezugs gelten zudem die Studien- und Prüfungsordnung für den Studienanteil Erziehungswissenschaften und die Studien- und Prüfungsordnung für den Studienanteil „Deutsch als Zweitsprache“ in der jeweils geltenden Fassung.

Bei Lehramtsbezug (Kernfach) oder Ausübung der Lehramtsoption (Zweitfach) gilt zudem die Studien- und Prüfungsordnung für die Studienanteile Bildungswissenschaften und Sprachbildung in der jeweils geltenden Fassung.

§ 2 Beginn des Studiums

Das Studium kann zum Wintersemester aufgenommen werden.

§ 3 Ziele des Studiums

(1) Im Bachelorstudium des Faches Physik erlangen die Studierenden grundlegende fachliche und berufswissenschaftliche Kompetenzen: Die Studierenden sollen die Fähigkeit zu selbstständigem wissenschaftlichen Denken und Arbeiten erwerben und in die Methoden wissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung, Problembehandlung und Problemlösung eingeführt werden. Die Studierenden werden

mit den grundlegenden Begriffen der Physik, den mathematischen Methoden, der Beschreibung physikalischer Phänomene, den wichtigsten physikalischen Theorien sowie häufig verwendeten experimentellen und datenverarbeitenden Methoden und Messgeräten vertraut gemacht. Die Ausbildung soll es den Studierenden zusätzlich ermöglichen, physikalische Erkenntnisse und Methoden auch in anderen Wissensgebieten und in der Technik anzuwenden. Studierende erlangen diese Kompetenzen in der Mischung aus Präsenzlehre, virtueller Lehre und Selbststudium einzeln und gemeinsam mit anderen.

(2) Der erfolgreiche Abschluss des Studiums mit Lehramtsbezug bzw. Lehramtsoption qualifiziert für einen Studiengang mit dem Abschlussziel Master of Education. Weitere mögliche Berufsfelder liegen im Bereich der Wissenschaftskommunikation.

§ 4 Module des Kernfachs für Kombinationsstudiengänge

(1) Das Kernfach Physik beinhaltet folgende Module im Umfang von insgesamt 113 LP:

(a) Fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Anteil (97 LP)

(aa) Pflichtbereich (87 LP)

- Pk1 Experimentalphysik 1 (10 LP)
- Pk2 Experimentalphysik 2 (8 LP)
- Pk3 Experimentalphysik 3 (5 LP)
- Pk4 Mathematische Grundlagen (6 LP)
- Pk5 Klassische Theoretische Physik (8 LP)
- Pk6 Quantenmechanik (8 LP)
- Pk7 Kern- und Elementarteilchenphysik (5 LP)
- Pk8 Atom- und Molekülphysik (5 LP)
- Pk9 Physikalisches Grundpraktikum A (5 LP)
- Pk10 Physikalisches Grundpraktikum B (5 LP)
- Pk11 Projektseminar Schulexperimente (5 LP)
- Pk12 Basismodul Didaktik der Physik (7 LP)
Bachelorarbeit (10 LP)

(bb) Überfachlicher Wahlpflichtbereich (10 LP)

Im überfachlichen Wahlpflichtbereich sind Module aus den hierfür vorgesehenen Modulkatalogen anderer Fächer oder zentraler Einrichtungen im Umfang von insgesamt 10 LP nach freier Wahl zu absolvieren.

(b) Studienanteile Bildungswissenschaften und Sprachbildung (16 LP):

Darüber hinaus sind die Studienanteile Bildungswissenschaften im Umfang von 11 LP und Sprachbildung im Umfang von 5 LP zu absolvieren (gemäß der Studien- und Prüfungsordnung der Studienanteile Bildungswissenschaften und Sprachbildung).

§ 6 Module des Zweitfachs für Kombinationsstudiengänge

(1) Das Zweitfach Physik ohne Lehramtsoption beinhaltet folgende Module im Umfang von insgesamt 60 LP:

(a) Pflichtbereich (60 LP)

- Pk1 Experimentalphysik 1 (10 LP)
- Pk2 Experimentalphysik 2 (8 LP)
- Pk3 Experimentalphysik 3 (5 LP)
- Pk4 Mathematische Grundlagen (6 LP)
- Pk5 Klassische Theoretische Physik (8 LP)
- Pk6 Quantenmechanik (8 LP)
- Pk9 Physikalisches Grundpraktikum A (5 LP)
- Pk10 Physikalisches Grundpraktikum B (5 LP)
- Pk11 **Projektseminar Schalexperimente** (5 LP)

(2) Bei Ausübung der Lehramtsoption beinhaltet das Zweitfach Physik folgende Module im Umfang von insgesamt 67 LP:

(a) Fachwissenschaft und Fachdidaktik (67 LP)

- Pk1 Experimentalphysik 1 (10 LP)
- Pk2 Experimentalphysik 2 (8 LP)
- Pk3 Experimentalphysik 3 (5 LP)
- Pk4 Mathematische Grundlagen (6 LP)
- Pk5 Klassische Theoretische Physik (8 LP)
- Pk6 Quantenmechanik (8 LP)
- Pk9 Physikalisches Grundpraktikum A (5 LP)
- Pk10 Physikalisches Grundpraktikum B (5 LP)
- Pk 11 Demonstrationspraktikum (5 LP)
- Pk 12 Basismodul Didaktik der Physik (7 LP)

§ 7 Module des überfachlichen Wahlpflichtbereichs für andere Bachelorstudiengänge und -studienfächer

Das Fach Physik bietet folgende Module für den überfachlichen Wahlpflichtbereich anderer Bachelorstudiengänge und -studienfächer an:

- Pk1e Einführung in die Physik 1 (10 LP)
- Pk2e Einführung in die Physik 2 (10 LP)

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Definition "erfolgreich bearbeitete Übungsaufgabe": Eine Übungsaufgabe gilt als erfolgreich bearbeitet, wenn sie eigenständig schriftlich und/oder mündlich präsentiert wurde.

Pk1, Experimentalphysik 1		Leistungspunkte: 10	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Beherrschen der Grundlagen der Mechanik und Wärmelehre, Analysieren und Lösen physikalischer Aufgaben und Probleme. Erwerb von Kompetenzen im Planen, Aufbauen, Auswerten, Dokumentieren und Bewerten von schulrelevanten Experimenten und deren Ergebnissen.</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: <i>keine</i></p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	<u>4 SWS</u> <u>120 Stunden</u> 45 Stunden Präsenzzeit, 75 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	4 LP, Teilnahme	Newtonsche Dynamik, Erhaltungssätze, Bezugssysteme, Bewegung starrer Körper, Elastizitätslehre, Hydrostatik und -dynamik, Schwingungen und Wellen, Wärmelehre, Hauptsätze der Thermodynamik, kinetische Gastheorie (unter Einbezug von Experimenten)
UE	<u>2 SWS</u> <u>90 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 65 Stunden Bearbeitung der Übungsaufgaben	3 LP, erfolgreiches Bearbeiten von mindestens 50% der Übungsaufgaben	Anwendung ausgewählter Vorlesungsinhalte
PR	<u>2 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit und 35 Stunden Vorbereitung der Experimente	2 LP, Teilnahme und ca. 10-minütiges Vorführen funktionsfertiger Experimente	Vorgegebene Experimentieraufgaben zu verschiedenen Themenbereichen der Physik.
Modulabschlussprüfung	30 Stunden Klausur (180 Minuten) und Vorbereitung	1 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester		

Pk2, Experimentalphysik 2		Leistungspunkte: 8	
Lern- und Qualifikationsziele: – Beherrschen der Grundlagen der Elektro- und Magnetostatik, Elektrodynamik und relativistischen Physik – Erweiterung des physikalischen Problemverständnisses mit Blick auf die Grenzen klassischer Physik			
Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Kenntnisse der Lerninhalte der Module Mathematische Grundlagen (Pk4), Experimentalphysik 1 (Pk1)			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	4 SWS <u>120 Stunden</u> 45 Stunden Präsenzzeit, 75 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	4 LP, Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> – Elektrostatik – elektrischer Strom und Magnetismus – Elektrodynamik und Wechselströme – Maxwell-Gleichungen – Relativistische Physik
UE	2 SWS <u>90 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 65 Stunden Bearbeitung der Übungsaufgaben	3 LP, erfolgreiches Bearbeiten von mindestens 50% der Übungsaufgaben	Anwendung ausgewählter Vorlesungsinhalte
Modulabschlussprüfung	<u>30 Stunden</u> Klausur (180 Minuten) und Vorbereitung	1 LP, Bestanden	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Pk3, Experimentalphysik 3		Leistungspunkte: 5	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Beherrschen der Grundlagen der Elektromagnetischen Wellen und Optik, Anwendung weiterführender mathematischer Methoden, Modellierung physikalischer Prozesse mit verschiedenen Methoden und Kenntnis von deren Grenzen</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Kenntnisse der Lerninhalte der Module Mathematische Grundlagen (Pk4), Experimentalphysik 1 (Pk1), Experimentalphysik 2 (Pk2)</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	2 SWS <u>90 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 65 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	3 LP, Teilnahme	– elektromagnetische Wellen im Vakuum und in Materie – Geometrische Optik – Wellenoptik
UE	1 SWS <u>30 Stunden</u> 15 Stunden Präsenzzeit, 15 Stunden Bearbeitung der Übungsaufgaben	1 LP, erfolgreiches Bearbeiten von mindestens 50% der Übungsaufgaben	Anwendung ausgewählter Vorlesungsinhalte
Modulabschlussprüfung	<u>30 Stunden</u> Klausur (120 Minuten) und Vorbereitung	1 LP, Bestanden	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester		

Pk4, Mathematische Grundlagen		Leistungspunkte: 6	
Lern- und Qualifikationsziele: Beherrschen elementarer Methoden, die für die Modellierung und Lösung physikalischer Probleme notwendig sind			
Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: keine			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	4 SWS <u>90 Stunden</u> 45 Stunden Präsenzzeit, 45 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	3 LP, Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> - reelle und komplexe Zahlen, - lineare Gleichungssysteme, - Differential- und Integralrechnung, - Vektorrechnung, - Vektoranalysis, - Determinanten, Matrizen, - gewöhnliche Differentialgleichungen
UE	2 SWS <u>60 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 35 Stunden Bearbeitung der Übungsaufgaben	2 LP, erfolgreiches Bearbeiten von mindestens 50% der Übungsaufgaben	Anwendung ausgewählter Vorlesungsinhalte
Modulabschlussprüfung	<u>30 Stunden</u> Klausur (120 Minuten) und Vorbereitung	1 LP, Bestanden	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester		

Pk5, Klassische Theoretische Physik		Leistungspunkte: 8	
Lern- und Qualifikationsziele: Beherrschen der Grundlagen der theoretischen Mechanik und der theoretischen Elektrodynamik, Fähigkeit zur Modellierung und theoretischen Analyse physikalischer Prozesse sowie Erweiterung der Problemlösungskompetenz			
Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Kenntnisse der Lerninhalte der Module Experimentalphysik 1 (Pk1), Experimentalphysik 2 (Pk2), Mathematische Grundlagen (Pk4)			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	4 SWS <u>120 Stunden</u> 45 Stunden Präsenzzeit, 75 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	4 LP, Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> - Newtonsche Axiome und Gleichungen, - Erhaltungsgrößen, - Zweikörperproblem, - bewegte Bezugssysteme, - Lagrange- und Hamiltonformalismus, - Maxwell-Theorie, - Elektrostatik und Magnetostatik, - stationäre Ströme, - elektromagnetische Wellen, - spezielle Relativitätstheorie
UE	2 SWS <u>90 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 65 Stunden Bearbeitung der Übungsaufgaben	3 LP, erfolgreiches Bearbeiten von mindestens 50% der Übungsaufgaben	Anwendung ausgewählter Vorlesungsinhalte
Modulabschlussprüfung	<u>30 Stunden</u> Klausur (180 Minuten) und Vorbereitung	1 LP, Bestanden	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester		

Pk6, Quantenmechanik		Leistungspunkte: 8	
<p>Lern- und Qualifikationsziele:</p> <p>Beherrschen der experimentellen und theoretischen Grundlagen der Quantenphysik. Kenntnisse im Umgang, in der Anwendung bzw. der Deutung der behandelten Inhalte z.B. zu wegweisenden Experimenten und Modellen, zur Schrödingerschen Quantentheorie inklusive statistischer Interpretation und zur Bedeutung der Quantenmechanik für das Verständnis der Struktur der Materie. Kenntnisse der Eckpunkte der historischen Entwicklung</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Kenntnisse der Lerninhalte der Module Experimentalphysik 1 (Pk1), Experimentalphysik 2 (Pk2), Experimentalphysik 3 (Pk3), Mathematische Grundlagen (Pk4), Klassische Theoretische Physik (Pk5)</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	4 SWS <u>120 Stunden</u> 45 Stunden Präsenzzeit, 75 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	4 LP, Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> - Wärmestrahlung, - Energiequanten, - Atomstruktur und -spektren, - Welle-Teilchen-Dualismus, - Wellenfunktion, - Operatoren, - Schrödinger-Gleichung, - Zustandsreduktion, - eindimensionale Modellsysteme (u.a. Oszillator und Tunneln), - Bahndrehimpuls, - Spin, - H-Atom, - Fermionen und Bosonen, - Pauliprinzip, - Periodensystem, - Fermi- und Boseverteilungen, - Verschränkung
UE	2 SWS <u>90 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 65 Stunden Bearbeitung der Übungsaufgaben	3 LP, erfolgreiches Bearbeiten von mindestens 50% der Übungsaufgaben	Anwendung ausgewählter Vorlesungsinhalte
Modulabschlussprüfung	<u>30 Stunden</u> Klausur (180 Minuten) und Vorbereitung	1 LP, Bestanden	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Pk7, Kern- und Elementarteilchenphysik		Leistungspunkte: 5	
<p>Lern- und Qualifikationsziele:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Beherrschen der experimentellen und theoretischen Grundlagen der Kern- und Elementarteilchenphysik, – Fähigkeit zur Analyse komplexer physikalischer Vorgänge mittels experimenteller Methoden und theoretischer Beschreibungen 			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Kenntnisse der Lerninhalte der Module Experimentalphysik 1 (Pk1), Experimentalphysik 2 (Pk2), Experimentalphysik 3 (Pk3), Mathematische Grundlagen (Pk4), Klassische Theoretische Physik (Pk5)</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	2 SWS <u>90 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 65 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	3 LP, Teilnahme	Grundlagen der Kern- und Elementarteilchenphysik: <ul style="list-style-type: none"> – Massendefekt, Kernmassen, Kernbindungsenergie, Tröpfchenmodell – α- und β- Zerfall, γ-Strahlung, Zerfallsgesetz, Aktivität, Zerfallsreihen, Altersbestimmung, Durchdringungsvermögen von Strahlung, Dosimetrie, biologische Wirkung von Strahlung, Strahlenschutz, – Nachweis ionisierender Strahlung – spontane und induzierte Kernspaltung, Kernreaktoren, Kernfusion – fundamentale Bausteine der Materie: Leptonen & Quarks, Fundamentale Wechselwirkungen
UE	1 SWS <u>30 Stunden</u> 15 Stunden Präsenzzeit, 15 Stunden Bearbeitung der Übungsaufgaben	1 LP, erfolgreiches Bearbeiten von mindestens 50% der Übungsaufgaben	Anwendung ausgewählter Vorlesungsinhalte
Modulabschlussprüfung	<u>30 Stunden</u> Klausur (120 Minuten) und Vorbereitung	1 LP, Bestanden	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	WS oder SS, jeweils antiparallel zu Pk8		

Pk8, Atom- und Molekülphysik		Leistungspunkte: 5	
<p>Lern- und Qualifikationsziele:</p> <p>Beherrschen der Grundlagen des Aufbaus der Atome und Moleküle sowie der Methoden zur Untersuchung ihrer physikalischen Eigenschaften. Kennen, Deuten und Erklären der wichtigsten experimentellen Methoden und Inhalte, Nachvollziehen und Anwenden grundlegender Zusammenhänge.</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Kenntnisse der Lerninhalte der Module Experimentalphysik 1 (Pk1), Experimentalphysik 2 (Pk2), Experimentalphysik 3 (Pk3), Mathematische Grundlagen (Pk4), Klassische Theoretische Physik (Pk5)</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL	2 SWS <u>90 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 65 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	3 LP, Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> – Wasserstoffatom, physikalische Bedeutung der Quantenzahlen, Mehrelektronenatome (PSE, Pauli-Prinzip, Hund'sche Regeln) – optische Übergänge (Laser), Aufbau von Molekülen (Bindungsarten, Molekülorbitalmodell) – Moleküle: Schwingungen und ihre Spektroskopie, elektronische Übergänge und ihre Spektroskopie – Experimente mit einzelnen Molekülen
UE	1 SWS <u>30 Stunden</u> 15 Stunden Präsenzzeit, 15 Stunden Bearbeitung der Übungsaufgaben	1 LP, erfolgreiches Bearbeiten von mindestens 50% der Übungsaufgaben	Anwendung ausgewählter Vorlesungsinhalte
Modulabschlussprüfung	<u>30 Stunden</u> Klausur (120 Minuten) und Vorbereitung	1 LP, Bestanden	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	WS oder SS, jeweils antiparallel zu Pk7		

Pk9, Physikalisches Grundpraktikum A		Leistungspunkte: 5	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Kennen, Verstehen und Nutzen experimenteller Grundprinzipien, Techniken und Geräte; Bewerten, Einschätzen, Einordnen und Dokumentieren erzielter experimenteller Ergebnisse; optionales Angebot: Erlernen des Planens, Bearbeitens und Auswertens einer experimentellen Aufgabenstellung in Projektform</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Kenntnisse der Lerninhalte der Module Experimentalphysik 1 (Pk1), Mathematische Grundlagen (Pk4)</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
PR	4 SWS <u>90 Stunden</u> 45 Stunden Präsenzzeit (10 Versuche à 4,5 Stunden), 45 Stunden Vor- und Nachbereitung	3 LP, Teilnahme und Nachweis von ausreichenden Kenntnissen über die Einzelversuche	Durchführen und Dokumentieren von Experimenten aus dem Stoffgebiet Mechanik und Wärmelehre
Modulabschlussprüfung	<u>60 Stunden</u> Portfolio aus allen absolvierten Versuchen (ca. 100 Seiten)	2 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Pk10, Physikalisches Grundpraktikum B		Leistungspunkte: 5	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Kennen, Verstehen und Nutzen experimenteller Grundprinzipien, Techniken und Geräte; Bewerten, Einschätzen, Einordnen und Dokumentieren erzielter experimenteller Ergebnisse; optionales Angebot: Erlernen des Planens, Bearbeitens und Auswertens einer experimentellen Aufgabenstellung in Projektform</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Kenntnisse der Lerninhalte der Module Physikalisches Grundpraktikum A (Pk9), Experimentalphysik 2 (Pk2), Experimentalphysik 3 (Pk3)</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
PR	4 SWS <u>90 Stunden</u> 45 Stunden Präsenzzeit (10 Versuche à 4,5 Stunden), 45 Stunden Vor- und Nachbereitung	3 LP, Teilnahme und Nachweis von ausreichenden Kenntnissen über die Einzelversuche	Durchführen und Dokumentieren von Experimenten aus dem Stoffgebiet Elektrodynamik, Optik und Quantenmechanik
Modulabschlussprüfung	<u>60 Stunden</u> Portfolio aus allen absolvierten Versuchen (ca. 100 Seiten)	2 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Lesefassung

Pk11, Projektseminar Schulexperimente		Leistungspunkte: 5	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Erwerb von Kompetenzen im Planen, Aufbauen, Auswerten, Demonstrieren, Erklären und Dokumentieren schulrelevanter Experimentierprojekte. Erkennen und Beschreiben des didaktischen Potenzials dieser Experimente (z. B. Ziel der Experimente im Unterricht und Funktion der Experimente im Lernprozess). Fähigkeit zum Übertragen der Kenntnisse auf Kontexte außerschulischen Lernens wie wissenschaftlichen Ausstellungen, Science Centern und Fernsehen.</p>			
<p>Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: keine</p>			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
SE (Projektseminar)	<u>2 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 35 Stunden Vor und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und der speziellen Arbeitsleistung	2 LP, Teilnahme und Vorführen von sechs funktionsfertigen Experimenten, Diskussion und Kurzvortrag über die Experimente in Kleingruppen (Dauer ca. 15 Minuten)	Selbständige Auswahl, Aufbau, Durchführung und Präsentation von verschiedenen Experimentierprojekten zu vorgegebenen Themenbereichen aus der Mechanik und der Thermodynamik. Einarbeitung in physikalische Inhalte, Diskussion der Beiträge unter fachlicher und insbesondere didaktischer Perspektive in Kleingruppen.
SE (Projektseminar)	<u>2 SWS</u> <u>60 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 35 Stunden Vor und Nachbereitung der Lehrveranstaltung und der speziellen Arbeitsleistung	2 LP, Teilnahme und Vorführen von sechs funktionsfertigen Experimenten, Diskussion und Kurzvortrag über die Experimente in Kleingruppen (Dauer ca. 15 Minuten)	Selbständige Auswahl, Aufbau, Durchführung und Präsentation von verschiedenen Experimentierprojekten zu vorgegebenen Themenbereichen aus der Optik und der Elektrizitätslehre. Einarbeitung in physikalische Inhalte, Diskussion der Beiträge unter fachlicher und insbesondere didaktischer Perspektive in Kleingruppen.
Modulabschlussprüfung	<u>30 Stunden</u>	1 LP, Bestehen	Multimediale Prüfung: Erstellung eines Videos (ca. 10 Minuten) zu einem ausgewählten Experiment
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester		

Pk12, Basismodul Didaktik der Physik		Leistungspunkte: 7	
Lern- und Qualifikationsziele: – Sammeln erster Erfahrungen im Unterrichten von physikalischen Inhalten, Reflektieren der Erfahrungen, – Beherrschen der Grundlagen der Physikdidaktik, Fähigkeit zum Argumentieren in diesen Themenfeldern			
Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: keine			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
SE	2 SWS <u>60 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 35 Stunden Vor- und Nachbereitung des Seminars	2 LP, Teilnahme	Planung, Vorstellen und praktische Umsetzung von Unterrichtsminiaturen zu einem vorgegebenen physikalischen Inhalt Reflexionen der eigenen Unterrichtspraxis und der anderer
VL	2 SWS <u>60 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 35 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	2 LP, Teilnahme	Kernthemen der Didaktik der Physik: – Ziele des Physikunterrichts, – Kompetenzen, – Didaktische Rekonstruktion, – Alltagsvorstellungen, Modelle und Analogien als Lernhilfen, – Experimentieren im Physikunterricht, – Curricula, – Schülerlabore, – Interesse, – Large Scale Assessments
UE	2 SWS <u>60 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 35 Stunden Vor- und Nachbereitung der Übung	2 LP, Teilnahme	Bearbeitung spezieller Aufgaben und Probleme zu den Kernthemen der Didaktik der Physik
Modulabschlussprüfung	<u>30 Stunden</u> Klausur (90 Minuten) und Vorbereitung	1 LP, Bestehen	
Dauer des Moduls	<input type="checkbox"/> 1 Semester <input checked="" type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Pk1e, Einführung in die Physik 1		Leistungspunkte: 10	
Lern- und Qualifikationsziele: Beherrschen der Grundlagen der Mechanik und Wärmelehre, Analysieren und Lösen physikalischer Aufgaben und Probleme.			
Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: keine			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL (identisch mit Experimentalphysik 1)	4 SWS <u>150 Stunden</u> 45 Stunden Präsenzzeit, 105 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	5 LP, Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> - Newtonsche Dynamik - Erhaltungssätze - Bezugssysteme - Bewegung starrer Körper - Elastizitätslehre - Hydrostatik und -dynamik - Schwingungen und Wellen - Wärmelehre - Hauptsätze der Thermodynamik - kinetische Gastheorie (unter Einbezug von Experimenten)
UE (identisch mit Experimentalphysik 1)	2 SWS <u>120 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 95 Stunden Bearbeitung der Übungsaufgaben	4 LP, erfolgreiches Bearbeiten von mindestens 50% der Übungsaufgaben	Anwendung ausgewählter Vorlesungsinhalte
Modulabschlussprüfung (identisch mit Experimentalphysik 1)	<u>30 Stunden</u> Klausur (180 Minuten) und Vorbereitung	1 LP, Bestanden	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> Wintersemester <input type="checkbox"/> Sommersemester		

Pk2e, Einführung in die Physik 2		Leistungspunkte: 10	
Lern- und Qualifikationsziele: Beherrschen der Grundlagen der Elektro- und Magnetostatik, Elektrodynamik und relativistischen Physik, Erweiterung des physikalischen Problemverständnisses mit Blick auf die Grenzen klassischer Physik			
Fachliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul bzw. bestimmten Lehrveranstaltungen des Moduls: Kenntnisse der Lerninhalte des Moduls Einführung in die Physik 1 (Pk1e)			
Lehrveranstaltungsart	Präsenzzeit, Workload in Stunden	Leistungspunkte und Voraussetzung für deren Erteilung	Themen, Inhalte
VL (identisch mit Experimentalphysik 2)	<u>4 SWS</u> <u>150 Stunden</u> 45 Stunden Präsenzzeit, 105 Stunden Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltung	5 LP, Teilnahme	Elektrostatik, elektrischer Strom und Magnetismus, Elektrodynamik und Wechselströme, Maxwell-Gleichungen, Relativistische Physik
UE (identisch mit Experimentalphysik 2)	<u>2 SWS</u> <u>120 Stunden</u> 25 Stunden Präsenzzeit, 95 Stunden Bearbeitung der Übungsaufgaben	4 LP, erfolgreiches Bearbeiten von mindestens 50% der Übungsaufgaben	Anwendung ausgewählter Vorlesungsinhalte
Modulabschluss-Prüfung (identisch mit Experimentalphysik 2)	30 Stunden Klausur (180 Minuten) und Vorbereitung	1 LP, Bestanden	
Dauer des Moduls	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		
Beginn des Moduls	<input type="checkbox"/> Wintersemester <input checked="" type="checkbox"/> Sommersemester		

Anlage 2: Idealtypische Studienverlaufspläne¹

Hier finden Sie eine Aufteilung der Module mit den jeweiligen LP auf die Semester, die einem idealtypischen, so aber nicht verpflichtenden Studienverlauf entspricht.

2.1 Kernfach mit Lehramtsbezug im Umfang von 113 LP mit Zweitfach 67 LP:

Nr. d. Moduls	Name des Moduls	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
Pk1	Experimental-physik 1	10 LP					
Pk2	Experimental-physik 2		8 LP				
Pk3	Experimental-physik 3			5 LP			
Pk4	Mathematische Grundlagen	6 LP					
Pk5	Klassische Theoretische Physik					8 LP	
Pk6	Quantenmechanik						8 LP
Pk7 ^{*1}	Kern- und Elementarteilchenphysik					5 LP	
Pk8 ^{*1}	Atom- und Molekülphysik						5 LP
Pk9	Grundpraktikum A		5 LP				
Pk10	Grundpraktikum B				5 LP		
Pk11	Projektseminar Schulerperimente			5 LP			
Pk12	Basismodul Didaktik der Physik		2 LP	5 LP			
	Überfachlicher Wahlpflichtbereich				5 LP	5 LP	
	Bildungswissenschaften			7 LP	4 LP		
	Sprachbildung		5 LP				
	Zweitfach	10 LP	10 LP	10 LP	10 LP	10 LP	10 LP
	Fachdidaktik				7 LP		
	Bachelorarbeit					Bachelorarbeit, 10 LP	
LP je Semester		26 LP	30 LP	32 LP	31 LP	28 LP	33 LP
Gesamt-LP		180 LP					

²⁾ Modul Pk7 und Pk8 können auch vertauscht angeboten werden, allerdings nie beide im gleichen Semester.

¹⁾Das 4. bzw. 5. Semester eignet sich besonders für ein Studium an einer Universität im Ausland. Zur Vereinfachung der Anrechnung der an der ausländischen Universität erbrachten Studienleistungen und Prüfungen wird der vorherige Abschluss eines Learning Agreements empfohlen.

2.2 Zweifach mit Lehramtsoption im Umfang von 67 LP mit Kernfach 113 LP:

Nr. d. Moduls	Name des Moduls	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
Pk1	Experimental-physik 1	10 LP					
Pk2	Experimental-physik 2		8 LP				
Pk3	Experimental-physik 3			5 LP			
Pk4	Mathematische Grundlagen	6 LP					
Pk5	Klassische Theoretische Physik					8 LP	
Pk6	Quantenmechanik						8 LP
Pk9	Grundpraktikum A		5 LP				
Pk10	Grundpraktikum B				5 LP		
Pk11	Projektseminar Schulerperimente					5 LP	
Pk12	Basismodul Didaktik der Physik				2 LP	5 LP	
Kernfach							
	Fachwissenschaft mit Bachelorarbeit	15 LP	15 LP	15 LP	15 LP	15 LP	15 LP
	Bildungswissenschaften			7 LP	4 LP		
	Sprachbildung		5 LP				
	Fachdidaktik				7 LP		
LP je Semester		31 LP	33 LP	27 LP	33 LP	33 LP	23 LP
Gesamt-LP		180 LP					

*1) Modul Pk7 und Pk8 können auch vertauscht angeboten werden, allerdings nie beide im gleichen Semester.

Fachspezifische Prüfungsordnung

für das Bachelorstudium im Fach „Physik“

Diese nichtamtliche Lesefassung, entspricht der Prüfungsordnung Physik inklusive Änderungen. Rechtswirksam sind nur die offiziellen Dokumente aus dem Amtlichen Mitteilungsblatt der HU.

- § 1 Anwendungsbereich
- § 2 Regelstudienzeit
- § 3 Prüfungsausschuss
- § 4 Modulabschlussprüfungen
- § 5 Gesamtnoten
- § 6 Akademischer Grad
- § 7 In-Kraft-Treten

Anlage: Übersicht über die Prüfungen

§ 1 Anwendungsbereich

Diese Prüfungsordnung enthält die fachspezifischen Regelungen für das Kombinationsbachelorstudium im Fach Physik. Sie gilt in Verbindung mit der fachspezifischen Studienordnung für das Kombinationsbachelorstudium im Fach Physik und der Fächerübergreifenden Satzung zur Regelung von Zulassung, Studium und Prüfung (ZSP-HU) in der jeweils geltenden Fassung.

Bei Lehramtsbezug (Kernfach) oder Ausübung der Lehramtsoption (Zweifach) gelten zudem die Studien- und Prüfungsordnung für den Studienanteil der Erziehungswissenschaften und die Studien- und Prüfungsordnung für den Studienanteil „Deutsch als Zweitsprache“ in der jeweils geltenden Fassung. Bei Lehramtsbezug (Kernfach) oder Ausübung der Lehramtsoption (Zweifach) gilt zudem die Studien- und Prüfungsordnung für die Studienanteile Bildungswissenschaften und Sprachbildung in der jeweils geltenden Fassung.

§ 2 Regelstudienzeit

Der Kombinationsstudiengang mit dem Kern- oder Zweifach Physik hat eine Regelstudienzeit von sechs Semestern.

§ 3 Prüfungsausschuss

Für die Prüfungsangelegenheiten des Bachelorstudiums im Fach Physik ist der Prüfungsausschuss des Instituts für Physik zuständig.

§ 4 Modulabschlussprüfungen

(1) Modulabschlussprüfungen können über die in der ZSP-HU bestimmten Formen hinaus auch als Kombination von Teilprüfungen abgenommen werden.

(2) Mündliche Modulabschlussprüfungen werden in Anwesenheit einer sachkundigen Beisitzerin oder eines sachkundigen Beisitzers abgenommen, soweit nicht nach Maßgabe der ZSP-HU zwei Prüferinnen und Prüfer bestellt werden. Die Beisitzerin oder der Beisitzer beobachtet und protokolliert die Prüfung. Sie oder er beteiligt sich nicht am Prüfungsgespräch und der Bewertung.

§ 5 Gesamtnoten

(1) Bei Ausübung der Lehramtsoption wird die Gesamtnote des Kernfachs aus den Noten der Modulabschlussprüfungen des fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Anteils einschließlich der Note der Bachelorarbeit, gewichtet nach den gemäß Anlage für die Module und die Bachelorarbeit ausgewiesenen Leistungspunkten, berechnet. Eine Gesamtnote aus den Studienanteilen Bildungswissenschaften und Sprachbildung und die Abschlussnote des Kombinationsstudiengangs werden nach Maßgabe der ZSP-HU berechnet.“

(2) Die Gesamtnote des Zweifachs Physik wird aus den Noten der Modulabschlussprüfungen des Zweifachs, gewichtet nach den gemäß Anlage für die Module ausgewiesenen Leistungspunkten, berechnet.

(3) Bei Ausübung der Lehramtsoption wird die Gesamtnote des Zweifachs aus den Noten der Modulabschlussprüfungen der Fachwissenschaft und der Fachdidaktik, gewichtet nach den gemäß Anlage für die Module ausgewiesenen Leistungspunkten, berechnet.

(4) Modulabschlussprüfungen, die nicht benotet werden oder im Rahmen einer Anrechnung mangels vergleichbarer Notensysteme lediglich als „bestanden“ ausgewiesen werden, sowie die für die entsprechenden Module ausgewiesenen Leistungspunkte werden bei den Berechnungen nach Abs. 1 bis 3 nicht berücksichtigt.

§ 6 Akademischer Grad

Wer den Kombinationsstudiengang mit dem Kernfach Physik erfolgreich abgeschlossen hat, erlangt den akademischen Grad „Bachelor of Science“ (abgekürzt „B. Sc.“).

Anlage: Übersicht über die Prüfungen

Kernfach im Kombinationsstudiengang (113 LP) mit Lehramtsbezug

Nr. d. Moduls	Name des Moduls	LP des Moduls	Fachspezifische Zulassungsvoraussetzungen für die Prüfung	Form, Dauer/Bearbeitungszeit/Umfang, ggf. Sprache der Prüfung im Sinne des § 108 Abs. 2 ZSP-HU	Benotung
Fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Anteil					
Pflichtbereich¹					
Pk 1	Experimentalphysik 1	10	keine	Klausur (180 Minuten)	ja
Pk 2	Experimentalphysik 2	8	keine	Klausur, 180 Minuten	ja
Pk 3	Experimentalphysik 3	5	keine	Klausur, 120 Minuten	ja
Pk 4	Mathematische Grundlagen	6	keine	Klausur, 120 Minuten	nein
Pk 5	Klassische Theoretische Physik	8	keine	Klausur, 180 Minuten	ja
Pk 6	Quantenmechanik	8	keine	Klausur, 180 Minuten	ja
Pk 7	Kern- und Elementarteilchenphysik	5	keine	Klausur, 120 Minuten	ja
Pk 8	Atom- und Molekülphysik	5	keine	Klausur, 120 Minuten	ja
Pk 9	Physikalisches Grundpraktikum A	5	keine	Portfolio (ca. 100 Seiten)	ja
Pk 10	Physikalisches Grundpraktikum B	5	keine	Portfolio (ca. 100 Seiten)	ja
Pk 11	Projektseminar Schulexperimente	5	Erfolgreicher Experimentalvortrag	Multimediale Prüfung: Erstellung eines Videos (ca. 10 Minuten) zu einem ausgewählten Experiment	ja

¹ Im Pflichtbereich sind alle Module zu absolvieren.

Nr. d. Moduls	Name des Moduls	LP des Moduls	Fachspezifische Zulassungsvoraussetzungen für die Prüfung	Form, Dauer/Bearbeitungszeit/Umfang, ggf. Sprache der Prüfung im Sinne des § 108 Abs. 2 ZSP-HU	Benotung
Pk 12	Basismodul Didaktik der Physik	7	keine	Klausur, 90 Minuten	ja
	Bachelorarbeit	10	Erreichen von mind. 55 LP aus den Modulen Pk1 bis Pk11	Bearbeitungszeit: 12 Wochen Umfang: max. ca. 60.000 Zeichen ohne Leerzeichen (ca. 40 Seiten)	ja
Überfachlicher Wahlpflichtbereich					
	Im überfachlichen Wahlpflichtbereich sind Module aus den hierfür vorgesehenen Modulkatalogen anderer Fächer oder zentraler Einrichtungen nach freier Wahl zu absolvieren.	insgesamt 10	Die Module werden nach den Bestimmungen der anderen Fächer bzw. zentralen Einrichtungen abgeschlossen. Über die Berücksichtigung der Leistungen entscheidet der Prüfungsausschuss des Instituts für Physik.	Siehe die jeweiligen Ordnungen bzw. Modulbeschreibungen.	Die Module werden ohne Note berücksichtigt.
Studienanteile Bildungswissenschaften und Sprachbildung					
	Studienanteile Bildungswissenschaften im Umfang von 11 LP und Sprachbildung im Umfang von 5 LP	insgesamt 16	Es gilt die Studien- und Prüfungsordnung der Studienanteile Bildungswissenschaften und Sprachbildung.		

Zweifach im Kombinationsstudiengang (67 LP), wenn die Lehramtsoption ausgeübt wird

Nr. d. Moduls	Name des Moduls	LP des Moduls	Fachspezifische Zulassungsvoraussetzungen für die Prüfung	Form, Dauer/Bearbeitungszeit/Umfang, ggf. Sprache der Prüfung im Sinne des § 108 Abs. 2 ZSP-HU	Benotung
Fachwissenschaft und Fachdidaktik					
Pk 1	Experimentalphysik 1	10	keine	Klausur (180 Minuten)	ja
Pk 2	Experimentalphysik 2	8	keine	Klausur, 180 Minuten	ja
Pk 3	Experimentalphysik 3	5	keine	Klausur, 120 Minuten	ja
Pk 4	Mathematische Grundlagen	6	keine	Klausur, 120 Minuten	nein
Pk 5	Klassische Theoretische Physik	8	keine	Klausur, 180 Minuten	ja
Pk 6	Quantenmechanik	8	keine	Klausur, 180 Minuten	ja
Pk 9	Physikalisches Grundpraktikum A	5	keine	Portfolio (ca. 100 Seiten)	ja
Pk 10	Physikalisches Grundpraktikum B	5	keine	Portfolio (ca. 100 Seiten)	ja
Pk 11	Projektseminar Schulexperimente	5	Erfolgreicher Experimentalvortrag	Multimediale Prüfung: Erstellung eines Videos (ca. 10 Minuten) zu einem ausgewählten Experiment	ja
Pk 12	Basismodul Didaktik der Physik	7	keine	Klausur, 90 Minuten	ja