

Amtliches Mitteilungsblatt



Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät I

Studien- und Prüfungsordnung

für das Bachelorstudium Physik

Kernfach Physik und Beifach Mathematik im
Monostudiengang
Beifach Physik im Monostudiengang

Studienordnung

für das Bachelorstudium Physik

Präambel

Gemäß § 17 Abs. 1 Ziffer 1 der Verfassung der Humboldt-Universität zu Berlin (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 28/2006) hat der Fakultätsrat der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät I am 18. April 2007 die folgende Studienordnung erlassen.*

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Studienbeginn, Vollzeitstudium, Teilzeitstudium
- § 3 Umfang der Studienangebote des Faches
- § 4 Fächerkombinationen
- § 5 Studienziele, Internationalität und Anerkennung anderer Studienleistungen
- § 6 Module und Studienpunkte
- § 7 Studienaufbau
- § 8 Berufsfeldbezogene Zusatzqualifikationen
- § 9 Lehr- und Lernformen
- § 10 Studienfachberatung
- § 11 Qualitätssicherung
- § 12 In-Kraft-Treten

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Anlage 2: Studienverlaufsplan

§ 1 Geltungsbereich

Die Studienordnung regelt Ziele, Inhalt und Aufbau des Studiums der Physik im Bachelorstudium (Monobachelor) an der Humboldt-Universität zu Berlin. Sie gilt in Verbindung mit der Prüfungsordnung für dieses Fach und der Allgemeinen Satzung für Studien- und Prüfungsangelegenheiten (ASSP) der Humboldt-Universität zu Berlin.

§ 2 Studienbeginn, Vollzeitstudium, Teilzeitstudium

(1) Das Studium kann jeweils nur zum Wintersemester aufgenommen werden.

(2) Das Studium ist in der Regel ein Vollzeitstudium. Es kann gemäß der ASSP auf Antrag und aus den dort bestimmten Gründen als Teilzeitstudium studiert werden.

§ 3 Umfang der Studienangebote des Faches

(1) In einem B.A./B.Sc.-Studiengang müssen insgesamt 180 Studienpunkte (SP) erworben werden. Im Monostudiengang entfallen davon 130 SP auf das Kernfach einschließlich Bachelorarbeit, 20 SP auf das Beifach Mathematik und 30 SP auf die Berufsfeldbezogenen Zusatzqualifikationen (BZQ). Der Gesamtumfang des Studienganges beträgt somit 5400 Stunden Arbeitsaufwand für Studierende, die auf eine Regelstudienzeit von sechs Semestern im Umfang von je 30 Studienpunkten, also 900 Stunden pro Semester verteilt sind. Im Kernfach Physik bedeutet dies ein Studium im Umfang von 3900 Stunden (130 SP).

(2) Angebote im Fach Physik können im Umfang von 600 Stunden (20 SP) auch als Beifach für einen anderen Bachelormonostudiengang studiert werden.

§ 4 Fächerkombinationen

Für Studierende im Monostudiengang Physik erfolgt das Beifachstudium im Umfang von 20 SP im Fach Mathematik.

§ 5 Studienziele, Internationalität und Anerkennung anderer Studienleistungen

(1) Das Studium zielt auf die Vermittlung der Fähigkeit physikalische Probleme zu analysieren und selbstständig (auch unkonventionelle) Lösungen auszuwickeln. Der erfolgreiche Studienabschluss in der Physik qualifiziert für Berufe in denen diese Problemlösungs-Kompetenz gefragt ist, d.h. für ein großes Spektrum von Berufen in Forschung und Wirtschaft. Studierende erlangen diese Kompetenzen in der Mischung aus Präsenzlehre, virtueller Lehre und Selbststudium, einzeln und gemeinsam mit anderen. Als Studium an der Humboldt-Universität zu Berlin eröffnet das Fach Physik die Möglichkeit, frühzeitig auch eigenständig an Forschungs- und Entwicklungsprojekten mitzuwirken.

(2) Das Studium fördert das internationalisierte Wissen durch Studien im Ausland.

(3) Gleichwertige Studien- und Prüfungsleistungen, die in anderen Fächern oder an anderen Hochschulen erbracht worden sind, werden auf der Grundlage der Prüfungsordnung und der maßgeblichen Regelungen der Humboldt-Universität zu Berlin anerkannt. Dies gilt insbesondere für Angebote in Mathematik an der Humboldt-Universität zu Berlin.

* Die Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung hat die Studienordnung am 14. September 2007 befristet bis zum 30. September 2009 zur Kenntnis genommen.

§ 6 Module und Studienpunkte

(1) Das Studium setzt sich aus Modulen zusammen, in denen Lehrangebote inhaltlich und zeitlich miteinander verknüpft und grundsätzlich durch studienbegleitende Prüfungen nach Maßgabe der Prüfungsordnung abgeschlossen werden. Einzelne Module können im Ausland absolviert werden.

(2) Der Fakultätsrat setzt die Inhalte der Module fest; er kann im Rahmen der Qualifikationsziele des Faches Lehr- und Lernformen oder Module austauschen oder neue hinzufügen, um der wissenschaftlichen Entwicklung des Faches sowie der beruflichen Chancen der Studierenden Rechnung zu tragen. Die Module und das jeweilige Angebot an Lehrveranstaltungen werden im amtlichen Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin und auf den Internetseiten der Fakultät veröffentlicht. Die Studienfachberatung informiert über die aktuellen Inhalte und Anforderungen des Faches und ist bei der individuellen Studienplanung behilflich.

(3) In jedem Modul erwerben die Studierenden für die Gesamtarbeitsbelastung eine bestimmte Anzahl an Studienpunkten. Ein Studienpunkt entspricht 30 Zeitstunden. Diese Stunden setzen sich aus Präsenz in Lehrveranstaltungen und der Zeit für das Selbststudium einschließlich der Gruppenarbeit, der Projektarbeit oder der Arbeit an Präsentationen und anderen Studienarbeiten sowie dem Prüfungsaufwand zusammen.

(4) Für den Erwerb der Studienpunkte müssen die geforderten Arbeitsleistungen erbracht und die Modul (teil)prüfung bestanden sein. Die Arbeitsleistung kann z.B. durch mündliche oder schriftliche Vor- und Nachbereitung einer Lehrveranstaltung, durch Tests, durch Kurzvorträge oder Darstellung in unterschiedlichen Medien, durch Thesenpapiere o.ä. nachgewiesen werden. Die Einzelheiten geben die Lehrenden zu Beginn der jeweiligen Lehrveranstaltungen bekannt.

§ 7 Studienaufbau

(1) Kernfach

Das Studium besteht aus folgenden Modulen:

Modul P0	Elementare Hilfsmittel des Physikers
Modul P1a	Einführung in die Klassische Mechanik und Wärmelehre
Modul P1b	Analytische Mechanik/Geometrische Optik
Modul P2a	Elektro- und Magnetostatik
Modul P2b	Elektrodynamik/Wellenoptik
Modul P3	Einführung in die Quantenphysik
Modul P4	Physikalisches Grundpraktikum
Modul P5	Rechneranwendung in der Physik
Modul P7	Mathematische Methoden der Physik (Analysis III, Funktionentheorie)
Modul P9	Quantentheorie und Statistische Physik
Modul P10a	Einführung in die Atom- und Molekülphysik
Modul P10b	Einführung in die Festkörperphysik
Modul P10c	Einführung in die Kern- und Elementarteilchenphysik
Modul P11	Bachelorarbeit

(2) Beifach

Modul P6a	Beifach Mathematik (Analysis I)
Modul P6b	Beifach Mathematik (Analysis II, Lineare Algebra)

(3) Physik als Beifach

Als Beifachstudium Physik für andere Bachelorstudiengänge wird das Modul ExPh (Experimentalphysik I, II, III (3 Semester VL mit UE), 20 SP) empfohlen. Andere Module aus dem Kernfach-Angebot des Instituts für Physik (ohne P8) im Umfang von 20 SP können nach Abstimmung mit dem Prüfungsausschuss gewählt werden.

§ 8 Berufsfeldbezogene Zusatzqualifikationen

(1) Im Studium werden Berufsfeldbezogene Zusatzqualifikationen im Umfang von 30 Studienpunkten erworben. Die Anerkennung extern erbrachter Leistungen erfolgt durch den Prüfungsausschuss.

(2) Im Umfang von 18 Studienpunkten sind Berufsfeldbezogene Zusatzqualifikationen im Rahmen des Moduls P8 (Physik in der Praxis) zu erwerben.

(3) Weitere berufsfeldbezogene Zusatzqualifikationen im Umfang von 12 SP können insbesondere sein:

- ~ Lehrangebote anderer Studiengänge der Mat.-Nat. Fakultäten
- ~ Teilstudium im Ausland
- ~ anrechenbares nichtakademisches Berufspraktikum
- ~ Nutzung von Angeboten des Career Centers der Humboldt-Universität zu Berlin
- ~ Erfüllung von Aufgaben in der Lehre am Institut für Physik
- ~ zertifizierte Sprachpraxis in modernen Fremdsprachen am Sprachenzentrum der Humboldt-Universität zu Berlin

§ 9 Lehr- und Lernformen

Die im Studiengang zu erwerbenden Kompetenzen werden in unterschiedlichen Lehr- und Lernformen vermittelt. Die Arbeitsbelastung der Studierenden ergibt sich aus der Präsenzzeit und der zugehörigen Vorbereitung im Selbststudium in der Vorlesungszeit (SWS) und dem Selbststudium in der vorlesungsfreien Zeit. Die Gesamtarbeitsbelastung wird in den Beschreibungen der Module festgelegt.

Vorlesung (VL):

Vorlesungen sind Lehrveranstaltungen, die Studierenden breites Wissen im Überblick vermitteln sollen. Sie umfassen in der Regel 2 SWS Präsenzlehre und 2 SWS Selbststudium und haben insgesamt einen Umfang von 2-4 Studienpunkten.

Seminar (SE), auch Proseminar, Hauptseminar, Vertiefungsseminar:

Seminare sind Lehrveranstaltungen, in denen Studierende vertieftes Wissen erlangen sollen, die Kompetenz zur eigenständigen Anwendung dieses Wissens oder zur Analyse und Beurteilung neuer Problemlagen entwickeln sollen. Sie umfassen in der Regel 2 SWS Präsenzlehre und 4 SWS Selbststudium.

um und haben insgesamt einen Umfang von 4-6 Studienpunkten.

Grundkurse (GK):

Grundkurse sind seminaristische Lehrveranstaltungen, in denen Studierende Grundlagenwissen und die Kompetenz zur Orientierung im Fach erwerben sollen. Sie umfassen in der Regel 2-4 SWS Präsenzlehre und 2-4 SWS Selbststudium und haben insgesamt einen Umfang von 2-4 Studienpunkten.

Studienprojekt (SPJ):

Studienprojekte vermitteln Studierenden methodische Kompetenzen und ermöglichen die Arbeit an selbst gewählten Forschungsprojekten. Die SPJ umfassen in der Regel zu Beginn und zum Ende des Projekts Präsenzlehre, Projektarbeit im Selbststudium und die durchgängige individuelle Betreuung durch die Lehrenden und haben insgesamt einen Umfang von 4-6 Studienpunkten.

Projekt Tutorien (PRT):

Projekt Tutorien sind studentische Lehrveranstaltungen, in denen ggf. unterstützt durch Lehrende eigenständig gewählte Themen aus unterschiedlichen Perspektiven bearbeitet und Fähigkeiten wissenschaftlicher Reflexion eingeübt werden. Sie umfassen 2 SWS Präsenz und 2 SWS Selbststudium und haben insgesamt einen Umfang von 2-4 Studienpunkten.

Übung (UE):

Übungen sind Lehrveranstaltungen, in denen Studierende Anwendungskompetenzen erlangen sollen. Sie können eine Vorlesung ergänzen. Sie umfassen in der Regel 2 SWS Präsenzlehre und 2 SWS Selbststudium und haben insgesamt einen Umfang von 2-4 Studienpunkten.

Exkursion (EX):

Exkursionen sind meist in einem mehrtägigen Block durchgeführte Veranstaltungen an einem anderen Ort, die dazu dienen, sich mit Gegenständen des Studiums aus eigener Anschauung vertraut zu machen. Sie umfassen einschließlich der Vor- und Nachbereitung insgesamt in der Regel 2-4 Studienpunkte.

Kolloquium (KO):

Kolloquien zielen auf die aktive Reflexion vertiefter Fragestellungen aus der Forschung. Sie können die Phase des Studienabschlusses und der Erstellung der Bachelorarbeit ergänzen. Sie umfassen in der Regel 2 SWS Präsenzlehre und 2 SWS Selbststudium insbesondere zur Vorbereitung von eigenständigen Präsentationen durch Studierende und haben insgesamt einen Umfang von 2-4 Studienpunkten.

Tutorium (TU):

Tutorien sind Lehrveranstaltungen, in denen grundlegende Techniken wissenschaftlichen Arbeitens vermittelt werden. Sie umfassen in der Regel 2 SWS Präsenz und 2 SWS Selbststudium und haben insgesamt einen Umfang von 2-4 Studienpunkten.

Sprachkurs (SK):

Sprachkurse sind Lehrveranstaltungen, die auf den Erwerb einer Fremdsprache gerichtet sind. Sie um-

fassen in der Regel mindestens 2 SWS und unterschiedlich intensives Selbststudium und können auch geblockt absolviert werden.

(Berufliches) Praktikum (PR), Praxisseminar (PS), Praxisworkshop (PW), schulpraktische Studien (SPS), Laborpraktikum, Praxiskolloquium (PKO):

Praktika und vergleichbare Veranstaltungen ermöglichen Studierenden Einblicke in unterschiedliche Tätigkeitsfelder und die probeweise Anwendung des Erlernten. Sie können blockweise oder studienbegleitend absolviert werden und werden unterschiedlich intensiv von Lehrenden betreut. Sie umfassen je nach Dauer bis zu insgesamt 30 Studienpunkten.

§ 10 Studienfachberatung

(1) Die Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät I der Humboldt-Universität zu Berlin führt für den Bachelor-Studiengang Physik eine ständige allgemeine und persönliche Studienfachberatung durch.

(2) Hierfür wird jedem Studierenden zu Beginn des Studiums eine Hochschullehrerin/ein Hochschullehrer als persönlicher Fachberater zugewiesen.

(3) Zu den Aufgaben der Studienfachberatung gehört es, die Studierenden zu einer sinnvollen Einrichtung des Studiums entsprechend den individuellen Fähigkeiten und Berufsvorstellungen im Rahmen der in der Studienordnung gegebenen Möglichkeiten und des Angebots der Lehrveranstaltungen anzuleiten.

(4) Darüber hinaus gehört die Mitwirkung an der Studienfachberatung zu den hauptberuflichen Aufgaben aller Hochschullehrer/innen.

§ 11 Qualitätssicherung

Das Studienangebot unterliegt regelmäßigen Maßnahmen zur Sicherung der Qualität dieses Angebotes. Dazu zählen insbesondere die Akkreditierung und Re-Akkreditierung sowie die Evaluation der Lehre.

§ 12 In-Kraft-Treten

(1) Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im *Amtlichen Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin* in Kraft. Sie gilt für alle Studierenden, die ihr Studium ab dem Wintersemester 2007/08 aufnehmen.

(2) Die bisher gültige Studienordnung (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 71/2005) tritt am gleichen Tage außer Kraft, behält jedoch ihre Gültigkeit für Studierende, die auf der Grundlage dieser Studienordnung ihr Studium an der Humboldt-Universität zu Berlin aufgenommen haben. Für Lehrveranstaltungen bzw. Module, die bereits nach der in der vorliegenden Studienordnung empfohlenen Reihenfolge angeboten werden, erlässt der Prüfungsausschuss jeweils vor Semesterbeginn Regelungen, wie die nach der bisher geltenden Prüfungsordnung erforderlichen Prüfungsleistungen zu erbringen sind.

(3) Studierende nach Absatz 2 können sich innerhalb von sechs Monaten nach In-Kraft-Treten der vorliegenden Studienordnung für ein Studium nach dieser Ordnung entscheiden. Die Erklärung muss schriftlich gegenüber dem Prüfungsbüro erfolgen und ist unwiderruflich.

(4) Das Studium nach der bisher gültigen Studienordnung (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 71/2005) wird längstens bis zum Außer-Kraft-Treten der Prüfungsordnung (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 71/2005) angeboten.

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Modul: PO Elementare Hilfsmittel in der Physik		Studienpunkte: 12	
Lern- und Qualifikationsziele: Das Modul vermittelt Grundkenntnisse, die Voraussetzung sind für ein effektives Physikstudium. Es hat deshalb eine Brückenfunktion zwischen schulischer Ausbildung und den Anforderungen des Physikstudiums. Die Studenten sollen nach Absolvierung dieses Moduls in der Lage sein, den mathematischen und physikalischen Anforderungen der ersten Fachsemester gerecht zu werden.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: keine			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP	Lernziele, Themen, Inhalte
Mathematische Grundlagen VL + UE	4 + 2 (8 Wo)	5	<ul style="list-style-type: none"> - reelle u. komplexe Zahlen - lineare Gleichungssysteme - Differential- und Integralrechnung - Vektorrechnung
Einführungs-Praktikum VL + PR	4 (6 Wo)	4	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen experimenteller Technik in der Physik - Organisation von Versuchen - Versuchsprotokolle - Auswertung, Fehleranalyse
EDV für Physiker VL + UE	2 + 1 2-wöchiger Blockkurs in der vorlesungsfreien Zeit	3	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen (Betriebssysteme, Vernetzung etc) - Benutzung von Mathematik-Paketen (Maple, Mathematica, Matlab) - Mathemat. Textverarbeitung und Präsentation - Datenanalyse - Programmiersprachen
Leistungen zum Erwerb der Studienpunkte	Vor- und Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes, regelmäßige Teilnahme an Übungen, erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben bzw. Versuchsprotokollen		
Modulabschlussprüfung (MAP): Form, Umfang/Dauer, SP, Gewichtung bei Teilprüfungen	Keine MAP: Unbenotete Klausur zu „Mathematische Grundlagen“ Unbenotete Klausur zu „EDV für Physiker“		
Dauer des Moduls	1 Semester		
Beginn des Moduls	WS		

Modul: P1a Einführung in die klassische Mechanik und Wärmelehre		Studienpunkte: 12	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Das Modul soll mathematisches Grundwissen, eine Einführung in die theoretischen Konzepte und die experimentellen Methoden der Newtonschen Mechanik und der Wärmelehre vermitteln. Die Studenten sollen die wichtigsten Phänomene aus diesem Bereich der Physik verbal und analytisch formulieren und einfache Experimente dazu interpretieren und entwickeln können. In den Übungen werden die in den Vorlesungen erworbenen Kenntnisse zunehmend selbstständig angewendet. Im Rahmen dieses als integrierter Kurs von Theorie und Experiment angebotenen Moduls wird das ganzheitliche Herangehen an physikalische Fragestellungen gefördert.</p>			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: keine			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP	Lernziele, Themen, Inhalte
Einführung in die klassische Mechanik und Wärmelehre (integrierter Kurs) VL + UE	6 + 4	12	<ul style="list-style-type: none"> - Newtonsche Mechanik - Erhaltungssätze - Bezugssysteme - Bewegung starrer Körper - Schwingungen und Wellen - Wärmelehre - Elastizitätslehre - Physik der Flüssigkeiten und Gase
Leistungen zum Erwerb der Studienpunkte	Vor- und Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes, regelmäßige Teilnahme an Übungen, erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben		
Modulabschlussprüfung (MAP): Form, Umfang/Dauer, SP, Gewichtung bei Teilprüfungen	Klausur; die Note des Moduls ist die Klausurnote		
Dauer des Moduls	1 Semester (1. FS)		
Beginn des Moduls	WS		

Modul: P1b Analytische Mechanik/Geometrische Optik		Studienpunkte: 6	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Das Modul soll die Konzepte der analytischen Mechanik und der geometrischen Optik vermitteln. Mit der analytischen Mechanik werden die Grundlagen der abstrakten Formulierung mechanischer Probleme studiert und die Fundamente für die statistische Physik und die Quantenphysik gelegt. Die Anwendungsfähigkeit der Theorie wird in den Übungen trainiert. Mit der geometrischen Optik wird ein wichtiges Gebiet der angewandten Physik aus experimentell-phänomenologischer Sicht behandelt, die Studierenden eignen sich die Konzepte und Methoden dieses Themenkreises an.</p>			
<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Kenntnis der Inhalte von Modul P1a Voraussetzungen bei Anmeldung zur MAP: erfolgreicher Abschluss von Modul P1a Über Abweichungen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag.</p>			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP	Lernziele, Themen, Inhalte
Analytische Mechanik VL + UE	4 + 2 (7 Wo)	4	<ul style="list-style-type: none"> - Lagrange-Formalismus der Mechanik - Variationsprinzip und Erhaltungssätze - Hamilton-Mechanik - Kanonische Transformationen - Hamilton-Jacobi-Theorie
Geometrische Optik VL + UE	2 + 2 (7 Wo)	2	<ul style="list-style-type: none"> - Grundtatsachen der Lichtausbreitung - Optische Abbildung - Optische Instrumente und Systeme - Matrixformalismus
Leistungen zum Erwerb der Studienpunkte	Vor- und Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes, regelmäßige Teilnahme an Übungen, erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben		
Modulabschlussprüfung (MAP): Form, Umfang/Dauer, SP, Gewichtung bei Teilprüfungen	Klausur; die Note des Moduls ist die Klausurnote		
Dauer des Moduls	1 Halbjahr (erste Hälfte des 2. FS)		
Beginn des Moduls	SS		

Modul: P2a Elektro- und Magnetostatik		Studienpunkte: 6	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Das Modul soll die Konzepte und Methoden der Elektro- und Magnetostatik vermitteln. Die Studenten sollen die wichtigsten Phänomene aus diesem Bereich der Physik verbal und analytisch formulieren und einfache Experimente dazu interpretieren und entwickeln können. In den Übungen werden die in den Vorlesungen erworbenen Kenntnisse zunehmend selbstständig angewendet. Im Rahmen dieses als integrierter Kurs von Theorie und Experiment angebotenen Moduls wird das ganzheitliche Herangehen an physikalische Fragestellungen gefördert.</p>			
<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Kenntnis des Stoffes des Moduls P1a Voraussetzungen bei Anmeldung zur MAP: Erfolgreicher Abschluss des Moduls P1a Über Abweichungen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag.</p>			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP	Lernziele, Themen, Inhalte
Elektro- und Magneto- statik (integrierter Kurs) VL + UE	6+4 (7 Wo)	6	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Vektoranalysis - Elektrostatik im Vakuum und im Dielektrikum - stationäre elektrische Ströme - Magnetfelder stationärer Ströme - Magnetostatik in Materie - Induktion - Wechselstrom und elektrische Schwingungen
Leistungen zum Erwerb der Studienpunkte	Vor- und Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes, regelmäßige Teilnahme an Übungen, erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben		
Modulabschlussprüfung (MAP): Form, Umfang/Dauer, SP, Gewichtung bei Teilprüfungen	Klausur; die Note des Moduls ist die Klausurnote		
Dauer des Moduls	1 Halbjahr (2. Hälfte des 2. FS)		
Beginn des Moduls	SS		

Modul: P2b Elektrodynamik/Wellenoptik		Studienpunkte: 12	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Das Modul soll die Konzepte und Methoden der Elektrodynamik und der Wellenoptik sowie der Grundlagen der speziellen Relativitätstheorie vermitteln. Die Studenten sollen die wichtigsten Phänomene aus diesem Bereich der Physik verbal und analytisch formulieren und einfache Experimente dazu interpretieren und entwickeln können. In den Übungen werden die in den Vorlesungen erworbenen Kenntnisse zunehmend selbstständig angewendet. Im Rahmen dieses als integrierter Kurs von Theorie und Experiment angebotenen Moduls wird das ganzheitliche Herangehen an physikalische Fragestellungen gefördert.</p>			
<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Kenntnis des Stoffes der Module P1a, P2a Voraussetzungen bei Anmeldung zur MAP: erfolgreicher Abschluss des Moduls P2a Über Abweichungen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag.</p>			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP	Lernziele, Themen, Inhalte
Elektrodynamik und spezielle Relativitätstheorie (integrierter Kurs) VL + UE	6+4 (8 Wo)	6	<ul style="list-style-type: none"> - Induktionsgesetz - Verschiebungsstrom - Maxwellsche Gleichungen - elektrische und magnetische Felder in Materie - elektromagnetische Wellen - spez. Relativitätstheorie, insbes. relativistische Formulierung der Elektrodynamik
Wellenoptik (integrierter Kurs) VL+ UE	6 +4 (8 Wo)	6	<ul style="list-style-type: none"> - Interferenz & Beugung - Polarisation - Optik (an)isotroper Medien - Dispersion & Absorption - Elektro- und Akustooptik - Fourieroptik & Holographie - Wellenleiter und Resonatoren
Leistungen zum Erwerb der Studienpunkte	Vor- und Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes, regelmäßige Teilnahme an Übungen, erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben		
Modulabschlussprüfung (MAP): Form, Umfang/Dauer, SP, Gewichtung bei Teilprüfungen	Klausur; die Note des Moduls ist die Klausurnote		
Dauer des Moduls	1 Semester (3. FS)		
Beginn des Moduls	WS		

Modul: P3 Einführung in die Quantenphysik		Studienpunkte: 12	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Den Studierenden sollen die theoretischen Konzepte und experimentellen Methoden zur Quantenphysik vermittelt werden. Die Studenten sollen die wichtigsten Phänomene aus diesem Bereich der Physik verbal und analytisch formulieren und einfache Experimente dazu interpretieren und entwickeln können. In den Übungen werden die in den Vorlesungen erworbenen Kenntnisse zunehmend selbstständig angewendet. Im Rahmen dieses als integrierter Kurs von Theorie und Experiment angebotenen Moduls wird das ganzheitliche Herangehen an physikalische Fragestellungen gefördert.</p>			
<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Kenntnis des Stoffes der Module P1a, P1b, P2a, P2b Voraussetzungen bei Anmeldung zur MAP: erfolgreicher Abschluss von P1b, P2b Über Abweichungen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag.</p>			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP	Lernziele, Themen, Inhalte
Einführung in die Quantenphysik, Quantenmechanik (integrierter Kurs) (VL + UE)	6 + 4	12	<ul style="list-style-type: none"> - experimentelle Grundlagen der Quantenphysik - Welle-Teilchen-Dualismus und Schrödinger-Gleichung - eindimensionale Quantensysteme - Bewegung im Zentralfeld (H-Atom) - zeitunabhängige Störungsrechnung - Bahndrehimpuls, Spin und magnetisches Moment - Grundlagen des Dirac-Formalismus (Hilbert-Raum)
Leistungen zum Erwerb der Studienpunkte	Vor- und Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes, regelmäßige Teilnahme an Übungen, erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben		
Modulabschlussprüfung (MAP): Form, Umfang/Dauer, SP, Gewichtung bei Teilprüfungen	Klausur; die Note des Moduls ist die Klausurnote.		
Dauer des Moduls	1 Semester (4. FS)		
Beginn des Moduls	SS		

Modul: P4 Physikalisches Grundpraktikum		Studienpunkte: 12	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Das Praktikum dient als experimentelle Übung zum Grundkurs Physik. Es soll tiefere Einblicke in die Grundlagen der Physik geben und zum Erlernen der Messdatenanalyse dienen. Das theoretische Wissen aus den Vorlesungen wird durch eigene praktische Auseinandersetzung beim Experimentieren gefestigt. Es werden Kompetenzen entwickelt zum Umsetzen einer physikalischen Fragestellung in den Aufbau eines Experiments, zum Umgang mit Messinstrumenten, zur computergestützten Messung und Auswertung, zu Fehlerabschätzung und exakter Fehlerrechnung und -diskussion, zum experimentellen Arbeiten in einer Gruppe.</p>			
<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Keine Voraussetzungen bei Anmeldung zur MAP: erfolgreicher Abschluss von Modul P0 Über Abweichungen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag.</p>			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP	Lernziele, Themen, Inhalte
Physikalisches Grundpraktikum I PR	4	6	<ul style="list-style-type: none"> - Messdatenanalyse: Messung von Volumen und Dichte, Pendelschwingung, Radioaktivität und Statistik, Schmelzwärme und Wärmekapazität, Widerstandsmessungen, Messung von Brechungsindizes, Fotoeffekt, Franck-Hertz-Versuch - Mechanik: Drehbewegung, Trägheitsmomente und Kreisel, Elastizität und Torsion, Oberflächenspannung und innere Reibung von Flüssigkeiten, freie und erzwungene Schwingungen, Wellenphänomene: schwingende Saite, Ultraschall - Grundlagen der Wärmelehre: Gasthermometer, Thermoelement, Spezifische Wärmekapazität idealer Gase und Zustandsgleichung realer Gase
Physikalisches Grundpraktikum II PR	4	6	<ul style="list-style-type: none"> - Elektrizitätslehre: Widerstandsmessung, Praktikum Wechselstromwiderstände, Zweipol, Transformator, Transistor, Gleichrichter, Magnetische Hysterese, Bewegung von Elektronen in Feldern - Optik: Linsen und Linsensysteme, Mikroskop, Polarisation, Newton'sche Ringe, Prismen- und Gitterspektrometer, Fraunhofer'sche Beugung
Leistungen zum Erwerb der Studienpunkte	Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes und für jeden Einzelversuch: Teilnahme an der Vorbesprechung, Durchführung des Experiments und das Schreiben eines Protokolls		
Modulabschlussprüfung (MAP): Form, Umfang/Dauer, SP, Gewichtung	keine MAP: Abschlusstestat für jeden Einzelversuch; die Note des Moduls ist das arithmetische Mittel aus den Noten der Abschlusstestate		
Dauer des Moduls	2 Semester (2.+3. FS)		
Beginn des Moduls	SS		

Modul: P5 Rechneranwendung in der Physik		Studienpunkte: 4	
Lern- und Qualifikationsziele: Die Vorlesung soll eine Einführung in die Rechnernutzung in der Physik geben und bei den Studierenden die Fähigkeit entwickeln, einfache numerische und analytische physikalische Aufgaben mit Hilfe existierender Software oder mit selbst erstellten Programmen zu lösen.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Kenntnisse aus den Modulen P0, P1a, P1b, P2a, P2b Voraussetzungen bei Anmeldung zur MAP: erfolgreicher Abschluss von Modul P0 Über Abweichungen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag.			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP	Lernziele, Themen, Inhalte
Computational Physics I VL + UE	2 + 2	4	<ul style="list-style-type: none"> - Einfache numerische Verfahren (lineare Gleichungssysteme, Differentialgleichungen) - Physikalische Anwendungen (Mechanik, Quantentheorie)
Leistungen zum Erwerb der Studienpunkte	Vor- und Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes, regelmäßige Teilnahme an Übungen, erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben		
Modulabschlussprüfung (MAP): Form, Umfang/Dauer, SP, Gewichtung bei Teilprüfungen	keine MAP: Eigenständig zu lösende Programmier- und Simulationsaufgaben in Computational Physics I werden benotet. Die Note des Moduls ist das arithmetische Mittel aller Teilnoten.		
Dauer des Moduls	1 Semester (4. FS)		
Beginn des Moduls	SS		

Modul: P6a Beifach Mathematik (Analysis I)		Studienpunkte: 8	
Lern- und Qualifikationsziele: Die Vorlesung soll eine Einführung in die mathematischen Grundlagen und Methoden der Analysis geben, die in der Physik Anwendung finden. Die Studierenden sollen lernen, die grundlegenden mathematischen Prinzipien und Techniken aktiv zu beherrschen, mathematische Intuition entwickeln und deren Umsetzung anhand konkreter Probleme einüben.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: keine			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP	Lernziele, Themen, Inhalte
Analysis I VL + UE	4 + 2	8	<ul style="list-style-type: none"> - Grundbegriffe - Folgen und Reihen - elementare Funktionen - stetige Funktionen - Funktionenfolgen und -reihen - Potenzreihen - topologische Grundbegriffe - metrische Räume - Banachscher Fixpunktsatz - Differentialrechnung - Extremwertbestimmung - Taylorscher Satz - Satz über implizite Funktionen
Leistungen zum Erwerb der Studienpunkte	Vor- und Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes, regelmäßige Teilnahme an Übungen, erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben		
Modulabschlussprüfung (MAP): Form, Umfang/Dauer, SP, Gewichtung bei Teilprüfungen	Klausur; die Note des Moduls ist die Klausurnote		
Dauer des Moduls	1 Semester (1. FS)		
Beginn des Moduls	WS		

Modul: P6b Beifach Mathematik (Analysis II und Lineare Algebra)		Studienpunkte: 12	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Das Modul setzt die Einführung in die mathematischen Grundlagen und Methoden der Analysis, die in der Physik Anwendung finden, fort und führt in die Lineare Algebra ein. Die Studierenden sollen lernen, die grundlegenden mathematischen Prinzipien und Techniken aktiv zu beherrschen, mathematische Intuition entwickeln und deren Umsetzung anhand konkreter Probleme einüben.</p>			
<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Kenntnis des Stoffes des Moduls P6a Voraussetzungen bei Anmeldung zur MAP: erfolgreicher Abschluss von Modul P6a Über Abweichungen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag.</p>			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP	Lernziele, Themen, Inhalte
Analysis II VL + UE	4 + 2	8	<ul style="list-style-type: none"> - unbestimmte Integration - bestimmtes Integral - Hauptsatz d. Differential- und Integralrechnung - Integrale im n-dim. Raum - Satz von Fubini - Transformationssatz - Volumenberechnungen - Vektorfelder und Potentiale - Rotation, Divergenz, Laplace- Operator - skalare und vektorielle Kurvenintegrale - Flächen im n-dim. Raum - skalare und vektorielle Oberflächenintegrale - Integralsätze - harmonische Funktionen - Greensche Formeln
Lineare Algebra VL + UE	2 + 1	4	<ul style="list-style-type: none"> - reelle und komplexe Vektorräume - Dimensionen - lineare Abbildungen - Matrizen - Determinanten - lineare Gleichungssysteme - Euklidische und Hermiteische Vektorräume - Orthonormalsysteme - Quadratische Formen - Eigenwerte und -vektoren - Hauptachsentransformation - Multilineare Algebra und Grundlagen der Tensorrechnung
Leistungen zum Erwerb der Studienpunkte	Vor- und Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes, regelmäßige Teilnahme an Übungen, erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben		
Modulabschlussprüfung (MAP): Form, Umfang/Dauer, SP, Gewichtung bei Teilprüfungen	Je eine Klausur zum Abschluss der Kurse; die Note des Moduls ist das mit den Studienpunkten gewichtete Mittel aus den Klausurnoten.		
Dauer des Moduls	1 Semester (2. FS)		
Beginn des Moduls	SS		

Modul: P7 Mathematische Methoden der Physik		Studienpunkte: 12	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Die Vorlesung soll eine Einführung in die mathematischen Grundlagen und Methoden, die in der Physik Anwendung finden, speziell zur Analysis und zur Funktionentheorie, geben. Die Studierenden sollen lernen, die grundlegenden mathematischen Prinzipien und Techniken aktiv zu beherrschen, mathematische Intuition entwickeln und deren Umsetzung anhand konkreter Probleme einüben.</p>			
<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Kenntnis des Stoffes der Module P6a,P6b Voraussetzungen bei Anmeldung zur MAP: erfolgreicher Abschluss von P6a, P6b Über Abweichungen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag.</p>			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP	Lernziele, Themen, Inhalte
Analysis III VL + UE	4 + 2	8	<ul style="list-style-type: none"> - Gewöhnliche Differentialgleichungen - Lösungsmethoden für Spezialfälle - Existenz- und Eindeigkeitssatz - stetige Abhängigkeit der Lösungen von den Daten - lokale Flüsse und Vektorfelder - Systeme linearer Differentialgleichungen - Systeme mit konstanten Koeffizienten - unitäre Räume und lineare Operatoren - Eigenwerte und Eigenvektoren - Fourierreihenentwicklung - vollständige Orthonormalsysteme - Rand-und Eigenwertprobleme für gewöhnliche Differentialgleichungen 2. Ordnung - Greensche Funktion - Sturm-Liouville-Theorie - Rand-und Eigenwertprobleme
Funktionentheorie VL + UE	2 + 1	4	<ul style="list-style-type: none"> - komplexe Differenzierbarkeit - Cauchy-Riemann-Gleichungen - holomorphe Funktionen - Holomorphie und Winkeltreue - Konvergenzbegriffe der Funktionentheorie - Potenzreihen - elementare transzendente Funktionen (Ergänzung zur Analysis) - komplexe Integralrechnung - Integralsatz, -formel und Potenzreihenentwicklung - wichtigste Fundamentalsätze über holomorphe Funktionen - allgemeine Cauchytheorie (Windungszahl, Nullhomologie) - isolierte Singularitäten - Laurentreihen (holomorphe Funktionen in Kreisringen) - Residuenkalkül - Bestimmte Integrale und Residuenkalkül - Konforme Abbildungen
Leistungen zum Erwerb der Studienpunkte	Vor- und Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes, regelmäßige Teilnahme an Übungen, erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben		

Modulabschlussprüfung (MAP): Form, Umfang/Dauer, SP, Gewichtung bei Teilprüfungen	Mündliche Prüfung für Analysis III, Klausur für Funktionentheorie; Gesamtnote ist das mit den Studienpunkten gewichtete Mittel beider Teilergebnisse
Dauer des Moduls	1 Semester
Beginn des Moduls	WS (3. FS)

Modul: P8 Physik in der Praxis (BZQ intern)		Studienpunkte: 18	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Dieses Modul vermittelt als Teil der berufsfeldbezogenen Zusatzqualifikation (BZQ) Erfahrung und Wissen für die Einbindung der Absolventinnen/Absolventen in die Berufswelt. Konkret wird durch dieses Modul praxisbezogenes Wissen und Erfahrung in der modernen Elektronik vermittelt, eine praxisorientierte Vertiefung in die moderne Physik erarbeitet und die Weitergabe wissenschaftlicher Erkenntnisse in Seminarvorträgen geübt.</p>			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Kenntnis des Stoffes der Module P3 und P4			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP	Lernziele, Themen, Inhalte
F-Praktikum PR	6	8	Versuche aus den folgenden Gebieten: <ul style="list-style-type: none"> - Atomphysik und Spektren - Festkörperphysik und Materialwissenschaften - Kernphysik - Elementarteilchenphysik - weitere Gebiete der Physik (e.g., Holographie, Vakuum-Messungen, Plasmaphysik, etc.)
Elektronik VL + PR	2 + 2	6	Vorlesungen und Versuche aus Gebieten der <ul style="list-style-type: none"> - analogen Elektronik oder der - digitalen Elektronik
Physikalisches Seminar SE	2	4	Erarbeiten und Halten von eigenständigen Seminarvorträgen zu aktuellen Themen der modernen Physik, Vorbereitung auf die Bachelorarbeit
Leistungen zum Erwerb der Studienpunkte	Für jeden Einzelversuch des F-Praktikums: Teilnahme an der Vorbesprechung, Durchführung des Experiments und das Schreiben eines Protokolls. Für Elektronik Teilnahme am Laborpraktikum mit Ausführung der Einzelexperimente und Besuch der Vorlesung. Für das physikalische Seminar, Teilnahme an Einführungsvorlesungen und Präsentation eines eigenen Vortrags.		
Modulabschlussprüfung (MAP): Form, Umfang/Dauer, SP, Gewichtung bei Teilprüfungen	keine MAP: Für das F-Praktikum, bekommt jeder Einzelversuch eine Note; die Teilnote der Lehrveranstaltung F-Praktikum ist das arithmetische Mittel aus den Noten der Einzelversuche. Die Einzelnoten der Lehrveranstaltungen Elektronik sind die arithmetischen Mittel aus jeweils einer Klausur und den Noten der Einzelversuche, wobei der Versuchsteil doppelt gewichtet wird. Die Note des Seminars basiert auf der Präsentation eines eigenen wissenschaftlichen Vortrags. Die Note des Moduls ist das arithmetische Mittel der Teilnoten der Lehrveranstaltungen, gewichtet nach Studienpunkten.		
Dauer des Moduls	1 Semester (5. FS)		
Beginn des Moduls	WS		

Modul: P9 Quantentheorie und Statistische Physik		Studienpunkte: 12	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Dieses Modul soll die theoretischen Kenntnisse über die Quantenmechanik vertiefen und die theoretischen Grundlagen zur Thermodynamik und Statistischen Physik vermitteln. Neben einer Erweiterung der im Modul P3 erarbeiteten Grundlagen der Quantentheorie auf Spin und Mehrteilchensysteme erlernen die Studierenden die Grundzüge quantenmechanischer Näherungsverfahren. In der statistischen Physik liegt der Schwerpunkt bei der Rückführung der thermodynamisch-phenomenologischen Beschreibung großer Systeme auf die mikroskopische klassische Mechanik oder die Quantenmechanik. In diesem umfangreichen Programm werden fast alle Lerninhalte früherer Module verknüpft, die Studierenden sollten zum Abschluss dieses Moduls in der Lage sein, entsprechend komplexe Fragestellungen der theoretischen Physik zu beantworten.</p>			
<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Kenntnis des Stoffes der Module P1b, P2a, P2b, P3 Voraussetzungen bei Anmeldung zur MAP: erfolgreicher Abschluss des Moduls P3 Über Abweichungen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag.</p>			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP	Lernziele, Themen, Inhalte
Fortgeschrittene Quantentheorie VL + UE	2 + 2	4	<ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung des Dirac- Formalismus - Quantentheorie des Drehimpulses (Eigenwertproblem, Spin, Addition von Drehimpulsen) - Näherungsmethoden und Anwendungen - Systeme identischer Teilchen
Einführung in die Statistische Physik VL + UE	4 + 2	8	<ul style="list-style-type: none"> - Hauptsätze der Thermodynamik - Thermodynamische Potentiale und Gleichgewichtsbedingungen - Theorie der Phasenübergänge - Grundbegriffe der statistischen Mechanik - mikrokanonische Gesamtheit: Phasenvolumen, Entropie, Temperatur und chemisches Potential - kanonische Gesamtheit: kanonische Zustandssumme und die freie Energie - großkanonische Gesamtheit: großkanonische Zustandssumme, Teilchenfluktuationen - Statist. Physik idealer Fermi- und Bose-Gase
Leistungen zum Erwerb der Studienpunkte	Vor- und Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes, regelmäßige Teilnahme an Übungen, erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben		
Modulabschlussprüfung (MAP): Form, Umfang/Dauer, SP	Eine mündliche Prüfung zum Gesamtgebiet des Moduls		
Dauer des Moduls	2 Semester (5. und 6. FS)		
Beginn des Moduls	WS		

Modul: P10a Einführung in die Atom- und Molekülphysik		Studienpunkte: 6	
Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen die fundamentalen Prinzipien aus dem Teilbereich der Physik, Atom- und Molekülphysik lernen und verstehen. Die in diesem Modul angestrebte Kompetenz der Studierenden besteht in der Fähigkeit der selbstständigen Anwendung der vermittelten Inhalte in der Bachelorarbeit (Modul P11) zu einem Thema der modernen Physik.			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Kenntnis des Stoffes der Module P2a, P2b, P3 Voraussetzungen bei Anmeldung zur MAP: erfolgreicher Abschluss des Moduls P3 Über Abweichungen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag.			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP	Lernziele, Themen, Inhalte
Einführung in die Atom- und Molekülphysik VL + UE	3 + 2	6	<ul style="list-style-type: none"> - historischer Überblick - Spektralanalyse (experimentelle Methoden, Spektren der 1-Elektronen-Atome, Fluoreszenz) - detaillierte Struktur in Mehrelektronenatomen (Fein- und Hyperfein-Struktur, QED-Effekte) - Mehrelektronensysteme (Pauli-Prinzip, Drehimpulskopplung incl. Racah-Algebra, Spektroskopie, Berechnungsmethoden) - atomare Stoßprozesse bei Energien von thermischen bis zu ultrarelativistischen Projektilenergien (Wirkungsquerschnitt, Born'sche Näherung, Anwendungen) - Wechselwirkung von Strahlung mit Atomen - atomphysikalische Anwendungen - Molekülphysik (Grundlagen, diatomare Moleküle, molekulare Bindungen, Hybridisierung in mehratomigen Molekülen, chemische Bindung)
Leistungen zum Erwerb der Studienpunkte	Vor- und Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes, regelmäßige Teilnahme an Übungen, erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben		
Modulabschlussprüfung (MAP): Form, Umfang/Dauer, SP, Gewichtung bei Teilprüfungen	Klausur oder mündliche Prüfung nach Festlegung durch den Lesenden zu Beginn des Semesters		
Dauer des Moduls	1 Semester (5. oder 6. FS)		
Beginn des Moduls	variabel		

Modul: P10b Einführung in die Festkörperphysik		Studienpunkte: 6	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen die fundamentalen Prinzipien aus dem Teilbereich Festkörperphysik lernen und verstehen. Die in diesem Modul angestrebte Kompetenz der Studierenden besteht in der Fähigkeit der selbstständigen Anwendung der vermittelten Inhalte in der Bachelorarbeit (Modul P11) zu einem Thema der modernen Physik.</p>			
<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Kenntnis des Stoffes der Module P2a,P2b,P3 Voraussetzungen bei Anmeldung zur MAP: erfolgreicher Abschluss des Moduls P3 Über Abweichungen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag.</p>			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP	Lernziele, Themen, Inhalte
Einführung in die Festkörperphysik VL + UE	3 + 2	6	<ul style="list-style-type: none"> - Chemische Bindung im Festkörper - Gitterbau der Kristalle - Beugung an periodischen Strukturen - Dynamik von Kristallgittern - Thermische und mechanische Eigenschaften - "Freie" Elektronen im Festkörper (Metalle) - Einführung in <ul style="list-style-type: none"> - Elektronen im periodischen Potential (Bändermodell) - Transport der Ladungsträger - Supraleiter - Halbleiter - Magnetismus - Dielektrische Eigenschaften
Leistungen zum Erwerb der Studienpunkte	Vor- und Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes, regelmäßige Teilnahme an Übungen, erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben		
Modulabschlussprüfung (MAP): Form, Umfang/Dauer, SP, Gewichtung bei Teilprüfungen	Klausur oder mündliche Prüfung nach Festlegung durch den Lesenden zu Beginn des Semesters		
Dauer des Moduls	1 Semester (5. oder 6. FS)		
Beginn des Moduls	variabel		

Modul: P10c Einführung in die Kern- und Elementarteilchenphysik		Studienpunkte: 6	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Die Studierenden sollen die fundamentalen Prinzipien aus dem Teilbereich Kern- und Teilchenphysik lernen und verstehen. Die in diesem Modul angestrebte Kompetenz der Studierenden besteht in der Fähigkeit der selbstständigen Anwendung der vermittelten Inhalte in der Bachelorarbeit (Modul P11) zu einem Thema der modernen Physik.</p>			
<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Kenntnis des Stoffes der Module P2a, P2b, P3 Voraussetzungen bei Anmeldung zur MAP: Erfolgreicher Abschluss des Moduls P3 Über Abweichungen entscheidet der Prüfungsausschuss auf Antrag.</p>			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP	Lernziele, Themen, Inhalte
Einführung in die Kern- und Elementarteilchenphysik VL + UE	3 + 2	6	<ul style="list-style-type: none"> - Wechselwirkung von Strahlung mit Materie - Detektoren für Teilchenstrahlung (Grundlagen) - statischer Aufbau der Atomkerne, Tröpfchenmodell, α-, β- und γ-Zerfälle (Grundlagen) - Kernkraftwerke und Kernfusion - Quarks und Hadronen: Additive und multiplikative Quantenzahlen, Isospin, SU(3)-Multipletts der Hadronen - Quark-Parton-Modell und tief-unelastische Streuung - elektromagnetische, starke und schwache Wechselwirkung (Grundlagen, Beispiele)
Leistungen zum Erwerb der Studienpunkte	Vor- und Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes, regelmäßige Teilnahme an Übungen, erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben		
Modulabschlussprüfung (MAP): Form, Umfang/Dauer, SP, Gewichtung bei Teilprüfungen	Klausur oder mündliche Prüfung nach Festlegung durch den Lesenden zu Beginn des Semesters		
Dauer des Moduls	1 Semester (5. oder 6. FS)		
Beginn des Moduls	variabel		

Modul: BZQ Berufsfeldbezogene Zusatzqualifikation (extern)		Studienpunkte: 12	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: In diesem Modul werden von den Studenten wählbare berufsrelevante Angebote in der Regel außerhalb des eigentlichen Lehrangebots des Instituts für Physik im Gesamtumfang von 14 Studienpunkten aufgenommen. Beispiele sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehrangebote anderer Studiengänge der Mat.-Nat. Fakultäten - Teilstudium im Ausland - abrechenbares nichtakademisches Berufspraktikum - Nutzung von Angeboten des Career Centers der Humboldt-Universität zu Berlin - Erfüllung von Aufgaben in der Lehre am Institut für Physik 			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: keine			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP	Lernziele, Themen, Inhalte
Variabel wählbar		12	s.o.
Modulabschlussprüfung (MAP): Form, Umfang/Dauer, SP, Gewichtung bei Teilprüfungen	keine MAP: Die Studienleistung im Modul BZQ gilt mit Erreichung von 12 SP als erbracht. Für jede Teilleistung ist ein offizieller Leistungsnachweis mit Angabe der erbrachten SP notwendig. Außeruniversitäre Leistungen sind vom Prüfungsausschuss zu bewerten.		
Dauer des Moduls	1 Semester		
Beginn des Moduls	variabel		

Modul: P11 Bachelorarbeit		Studienpunkte: 12	
<p>Lern- und Qualifikationsziele: Die Bachelorarbeit soll den Studierenden die Befähigung zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten durch die Bearbeitung einer Problemstellung aus dem Bereich der Physik, eine entsprechende schriftliche Darstellung und einen Vortrag vermitteln.</p>			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Zulassung zur Bachelorarbeit erfolgt durch den Prüfungsausschuss nach Erreichen von mindestens 120 SP.			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP	Lernziele, Themen, Inhalte
Bachelorarbeit (Forschungspraktikum)		12	Themenstellung aus dem Bereich der experimentellen oder theoretischen Physik. Erarbeitung eines definierten Projektes innerhalb eines Semesters, das Schreiben einer Bachelorarbeit von maximal 40 Seiten und ein Kolloquium mit Verteidigung zum Thema der Arbeit
Modulabschlussprüfung (MAP): Form, Umfang/Dauer, SP, Gewichtung bei Teilprüfungen	Die Gesamtnote der Bachelorprüfung ergibt sich aus den Note für die Bachelorarbeit und der Note für die mündliche Leistung im Verhältnis von 2 zu 1.		
Dauer des Moduls	1 Semester (6. FS)		
Beginn des Moduls	SS		

Modul ExPh: Grundkurs Experimentalphysik (für Bachelor-Mono-Studiengänge außerhalb der Physik)			Studienpunkte: 20
Lern- und Qualifikationsziele: Beherrschung der Grundbegriffe von Mechanik , Wärmelehre, Elektro- und Magnetostatik, Elektrodynamik und Optik			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: fundierte Schulkenntnisse in Mathematik und Physik			
Lehr- und Lernformen	Präsenz-SWS	Anzahl der SP	Lernziele, Themen, Inhalte
Experimentalphysik I VL + UE	4 + 2	8	<ul style="list-style-type: none"> - Newtonsche Dynamik - Erhaltungssätze, Bezugssysteme - Bewegung starrer Körper - Elastizitätslehre - Hydrostatik und -dynamik - Schwingungen u. Wellen - Wärmelehre, Hauptsätze der Thermodynamik
Experimentalphysik II VL + UE	4 + 2	8	<ul style="list-style-type: none"> - Elektrostatik - Elektrischer Strom und Magnetismus - Maxwell-Gleichungen - Elektromagnetische Wellen - Relativistische Physik
Experimentalphysik III VL + UE	2 + 1	4	<ul style="list-style-type: none"> - Geometrische Optik - Wellenoptik - Grundlagen der Quantenphysik
Leistungen zum Erwerb der Studienpunkte	Vor- und Nacharbeiten des Vorlesungsstoffes, regelmäßige Teilnahme an Übungen, erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben		
Modulabschlussprüfung (MAP): Form, Umfang/Dauer, SP, Gewichtung bei Teilprüfungen	Die Modulprüfung besteht aus je einer Klausur zu den Lehrveranstaltungen Experimentalphysik I, II und III. Die Note des Moduls errechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Klausuren gewichtet nach Studienpunkten.		
Dauer des Moduls	3 Semester		
Beginn des Moduls	WS		

Anlage 2: Studienverlaufsplan

Hier finden Sie die im Studiengang angebotenen Lehrveranstaltungen in den jeweiligen Modulen und eine Aufstellung der Studienpunkte (SP) im jeweiligen Semester in einem idealtypischen, so aber nicht verpflichtenden Studienverlauf. Das 4. oder 5. Semester kann an einer Universität im Ausland studiert werden.

Modul	Lehrveranstaltung	SWS	Studienpunkte
P1a	Klass. Mech. u. Wärmelehre	6 + 4	12
P0	Mathematische Grundlagen	4 + 2 (8 Wo)	4
P6a	Beifach Mathematik (Analysis I)	4 + 2	8
P0	Einführungspraktikum + Vorl.	4 (6 Wo)	4
P0	EDV für Physiker	2 + 1 (Block)	4
Summen 1. FS:		ca. 22	32
P1b	Analyt. Mech./Geom. Optik	6 + 4 (7 Wo)	6
P2a	Elektrostatik, Magnetostatik	6 + 4 (7 Wo)	6
P6b	Beifach Mathematik (Analysis II)	4 + 2	8
P6b	Beifach Mathematik (Lineare Algebra)	2 + 1	4
P4	Grundpraktikum	4	6
Summen 2. FS:		23	30
P2b	Elektrodynamik/Wellenoptik	6 + 4	12
P7	Math. Methoden (Analysis III)	4 + 2	8
P7	Math. Methoden (Fkt.-theorie)	2 + 1	4
P4	Grundpraktikum	4	6
Summen 3. FS:		23	30
P3	Quantenphysik	6 + 4	12
P5	Computational Physics I	2 + 2	4
BZQ	Berufsfeldbezogene Zusatzqualifikation		12
Summen 4. FS:			28
P9	Fortgeschr. Quantentheorie	2 + 2	4
P10a/b/c	*	3 + 2	6
P10a/b/c	*	3 + 2	6
P8	F-Praktikum	6	8
P8	Physikseminar	2	4
Summen 5. FS:		22	28
P10a/b/c	*	3 + 2	6
P9	Einf. in die Stat. Physik	4 + 2	8
P8	Elektronik	4	6
P11	Bachelorarbeit		12
Summen 6. FS:		15	32

* = Eine in beliebiger Reihenfolge aus P10a (Einführung in die Atom- und Molekülphysik), P10b (Einführung in die Festkörperphysik), P10c (Einführung in die Kern- und Elementarteilchenphysik)

Prüfungsordnung

für das Bachelorstudium Physik

Präambel

Gemäß § 17 Abs. 1 Ziffer 1 der Verfassung der Humboldt-Universität zu Berlin (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 28/2006) hat der Fakultätsrat der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät II am 18. April 2007 die folgende Prüfungsordnung erlassen.*

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Prüfungsausschuss
- § 3 Prüferinnen und Prüfer
- § 4 Prüfungszeiträume, Zulassung und Anmeldung zu den Modulprüfungen
- § 5 Umfang der Studien- und Prüfungsleistungen, Anerkennung von Leistungen, Regelstudienzeit
- § 6 Studienberatung und Maluspunkte
- § 7 Form der Prüfungen
- § 8 Studienabschluss und Bachelorarbeit
- § 9 Sprache in Prüfungen
- § 10 Wiederholung von Prüfungen
- § 11 Ausgleich von Nachteilen, Vereinbarkeit von Familie und Studium
- § 12 Versäumnis und Rücktritt, Verzögerung, Täuschung und Ordnungsverstoß
- § 13 Benotung von Prüfungsleistungen
- § 14 Abschlussnote
- § 15 Scheine, Zeugnisse, Diploma Supplement und akademischer Grad
- § 16 Nachträgliche Aberkennung des Grades, Heilung von Fehlern
- § 17 Einsicht in die Prüfungsakten
- § 18 In-Kraft-Treten

Anlage: Übersicht über Modulabschlussprüfungen

§ 1 Geltungsbereich

Diese Prüfungsordnung gilt in Verbindung mit der Studienordnung für den Studiengang Monobachelor Physik und der Allgemeinen Satzung für Studien- und Prüfungsangelegenheiten (ASSP) der Humboldt-Universität zu Berlin.

§ 2 Prüfungsausschuss

(1) Für Prüfungen im Fach Physik ist der Prüfungsausschuss des Instituts für Physik zuständig. Der Ausschuss wird auf Vorschlag der im Fakultätsrat der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät I vertretenen Gruppen durch den Fakultätsrat für 2 Jahre

eingesetzt. Er kann im Laufe dieser Zeit durch Mehrheitsbeschluss durch einen neuen Ausschuss ersetzt werden. Die Amtszeit des studentischen Mitglieds kann auf ein Jahr begrenzt werden. Die Mitglieder des Ausschusses bleiben im Amt, bis die ihnen Nachfolgenden ihr Amt angetreten haben.

(2) Der Prüfungsausschuss besteht aus 4 Hochschullehrerinnen und -lehrern, 1 wissenschaftlichen Mitarbeitenden und 2 Studierenden. Die Hochschullehrerinnen und -lehrer müssen die Mehrheit der Stimmen haben. Der Ausschuss wählt aus der Gruppe der Hochschullehrenden den oder die Vorsitzende/n und eine Stellvertreterin oder einen Stellvertreter.

(3) Der Prüfungsausschuss

- bestellt die Prüferinnen/Prüfer,
- achtet darauf, dass die Prüfungsbestimmungen eingehalten werden; Mitglieder haben das Recht, bei der Abnahme der Prüfungen zugegen zu sein,
- ist zuständig für die Festlegung der Prüfungszeiträume sowie Modalitäten der Zulassung und Anmeldung zu Prüfungen,
- berichtet regelmäßig dem Fakultätsrat über Prüfungen und Studienzeiten,
- informiert regelmäßig über die Notengebung,
- entscheidet über die Anerkennung von Leistungen,
- gibt Anregungen zur Studienreform.

(4) Der Ausschuss kann durch Beschluss Zuständigkeiten auf Vorsitzende und deren Stellvertretende übertragen. Der Prüfungsausschuss wird über alle Entscheidungen zeitnah informiert.

(5) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses sind zur Amtverschwiegenheit verpflichtet. Sofern sie nicht dem öffentlichen Dienst angehören, sind sie durch den Vorsitzenden oder die Vorsitzende entsprechend zu verpflichten.

§ 3 Prüferinnen und Prüfer

Prüfungen in den Modulen werden in der Regel von den Lehrenden abgenommen, die im Modul lehren und vom Prüfungsausschuss als Prüferinnen und Prüfer bestellt sind. Bestellt werden dürfen nur Lehrende, soweit sie zu selbstständiger Lehre berechtigt sind. Die Form der Modulabschlussprüfung wird in der Modulbeschreibung festgelegt. Die Bachelorarbeit wird Hochschullehrerinnen oder -lehrern oder von habilitierten wissenschaftlichen Mitarbeitern betreut und bewertet.

* Die Senatsverwaltung für Bildung, Wissenschaft und Forschung hat die Prüfungsordnung am 14. September 2007 befristet bis zum 30. September 2007 bestätigt.

§ 4 Prüfungszeiträume, Zulassung und Anmeldung zu den Modulprüfungen

Der Prüfungsausschuss legt einmal jährlich die Prüfungszeiträume verbindlich fest und veröffentlicht die Regelungen für die Zulassung und Anmeldung zu den Modulprüfungen.

§ 5 Umfang der Studien- und Prüfungsleistungen, Anerkennung von Leistungen, Regelstudienzeit

(1) Im Bachelorstudiengang müssen insgesamt 180 Studienpunkte (SP) erworben werden, davon entfallen 20 SP auf das Beifach Mathematik und 30 SP auf die Berufsfeldbezogenen Zusatzqualifikationen (BZQ).

(2) Die Leistungsanforderungen im Studium ergeben sich aus dem Studienangebot gemäß §§ 3 und 7 der Studienordnung und den im Anhang ausgewiesenen Modulabschlussprüfungen. Die dort genannten Module werden grundsätzlich mit einer Modulabschlussprüfung (MAP) abgeschlossen, die sich aus Teilprüfungen zusammensetzen kann, wobei jeweils alle Teilprüfungen bestanden werden müssen. Studienpunkte werden vergeben, wenn die geforderten Nachweise erbracht und die entsprechende Modul(teil)prüfung bestanden worden ist. Dies gilt auch für Leistungen, die an anderen Hochschulen erbracht worden sind.

(3) Der Bachelorstudiengang wird in einer Regelstudienzeit von sechs Semestern abgeschlossen.

(4) Die Anerkennung von Leistungen in anderen Fächern oder an anderen Hochschulen richtet sich nach den maßgeblichen Regelungen der Humboldt-Universität zu Berlin.

(5) Gleichwertige Leistungen, die während eines Studienaufenthalts im Ausland auf der Grundlage eines vom Prüfungsausschuss bestätigten „Learning Agreements“ erbracht worden sind, werden anerkannt. Die Entscheidung darüber trifft der Prüfungsausschuss.

§ 6 Studienberatung und Maluspunkte

(1) Studierende, die in zwei aufeinander folgenden Semestern insgesamt weniger als 30 Studienpunkte (15 Studienpunkte bei Teilzeitstudierenden) erworben haben, erhalten 2 Maluspunkte. Dabei werden Studienpunkte, die erst über eine erfolgreich bestandene zweite Wiederholungsprüfung erworben werden, jeweils dem Semester zugeordnet, in dem diese Prüfung stattgefunden hat. Studierende, die im Verlaufe zweier aufeinander folgender Semester keinen einzigen Studienpunkt erworben haben, erhalten drei Maluspunkte. Jedes Semester kann bei der Vergabe von Maluspunkten nur einmal berücksichtigt werden.

(2) Maluspunkte gemäß Absatz 1 werden nicht erteilt, wenn ein längerer Studienausfall durch Krankheit (Attest) oder andere zwingende Gründe, insbesondere persönliche Härtefälle bedingt war. Das gilt auch, wenn nachweisbar ist, dass das zur Vermeidung der Maluspunkte notwendige Lehr-, Lernform- und Beratungsangebot von der Humboldt-Universität zu Berlin nicht bereitgestellt worden war oder wegen interner

Zugangsbeschränkungen nicht wahrgenommen werden konnte. Die Entscheidung über Anträge auf Nichterteilung von Maluspunkten trifft der Prüfungsausschuss als Ganzes mehrheitlich.

(3) Studierende werden vom Prüfungsamt jeweils zu Beginn des nachfolgenden Semesters über die Vergabe von Maluspunkten schriftlich in Kenntnis gesetzt, über die Konsequenzen informiert und zugleich zu einer Beratung beim persönlichen Fachberater gemäß Studienordnung § 10 aufgefordert. Die Beratung dient dazu, die Gründe für den Studienausfall zu klären sowie Wege aufzuzeigen und verbindlich zu formulieren, wie das Studienprogramm weiter erfolgreich absolviert werden kann.

(4) Wird die maximale Zahl von 5 Maluspunkten überschritten, gelten die bis dahin nicht erfolgreich abgelegten Modulprüfungen des Studiengangs als endgültig nicht bestanden, sofern nicht innerhalb von zwei Monaten nach der Information gemäß Absatz 3 die Exmatrikulation erfolgt.

§ 7 Form der Prüfungen

(1) Prüfungsleistungen werden in unterschiedlichen Formen erbracht. Möglich sind mündliche, schriftliche und multimediale Prüfungsleistungen. Sieht die Modulbeschreibung unterschiedliche Prüfungsformen vor, so ist die jeweilige Prüfungsform zu Beginn des Moduls bekannt zu geben.

(2) In mündlichen Prüfungen weisen Studierende nach, dass sie die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes kennen, unterschiedliche Themen analysieren und in diese Zusammenhänge einordnen sowie selbstständig Fragestellungen entwickeln können. Mündliche Prüfungen dauern in der Regel 30 Minuten; sie verlängern sich, wenn mehrere Studierende gemeinsam geprüft werden. Sie werden vom Beisitzer/von der Beisitzerin protokolliert. Die Note wird dem oder der Studierenden im Anschluss an die Prüfung mitgeteilt und begründet. Andere Personen können auf Wunsch der oder des Studierenden bei der Prüfung anwesend sein.

(3) In schriftlichen Prüfungen weisen Studierende nach, dass sie fachgerecht Aufgaben lösen oder eigenständig Aufgaben oder Themen bearbeiten und Lösungen strukturiert präsentieren können. Schriftliche Prüfungen in Form von Klausuren können zwischen einer und drei Stunden dauern. Die Note wird Studierenden spätestens vier Wochen nach der Prüfung mitgeteilt.

(4) In multimedialen Prüfungen weisen Studierende nach, dass sie unter Nutzung unterschiedlicher Medien selbstständig Themen aus dem Fachgebiet bearbeiten und Ergebnisse präsentieren können.

§ 8 Studienabschluss und Bachelorarbeit

(1) Zur Bachelorarbeit wird zugelassen, wer im Rahmen des Studiengangs mindestens 120 Studienpunkte erworben hat.

(2) Ein Bachelorstudium wird erfolgreich abgeschlossen, wenn alle Studien- und Prüfungsleistungen gemäß Anlage in den Fächern erfolgreich erbracht und das Modul Bachelorarbeit in einem Umfang von 12 Studienpunkten erfolgreich abgeschlossen ist.

(3) In der Bachelorarbeit weisen Studierende nach, dass sie ein Thema aus dem Fachgebiet selbstständig wissenschaftlich bearbeiten können. Sie soll in der Regel einen Umfang von 40 Seiten nicht überschreiten und ist mit einer unterschriebenen Erklärung zur Beachtung dieser Prüfungsordnung, zur eigenständigen Anfertigung der Arbeit und zur erstmaligen Einreichung einer Bachelorarbeit in diesem Studiengang in dreifacher Ausfertigung beim Prüfungsausschuss einzureichen.

(4) Die Bachelorarbeit wird in deutscher oder englischer Sprache verfasst.

(5) Das Thema der Bachelorarbeit vergeben die vom Prüfungsausschuss zu bestellenden Prüferinnen oder Prüfer, die auch die Betreuung und ein Gutachten zur Arbeit übernehmen, nach einer Besprechung mit dem oder der Studierenden. Studierende können Themen vorschlagen, ohne dass dem Vorschlag gefolgt werden muss. Studierende können ein Thema innerhalb von 14 Tagen nach Ausgabe an den Prüfungsausschuss zurückgeben; sie erhalten dann ein neues Thema zur Bearbeitung.

(6) Die Bearbeitungszeit beträgt 4 Monate. Diese Zeitbefristung beginnt mit dem Tag nach der Themenvergabe. Das Thema und der Zeitpunkt der Ausgabe sind aktenkundig zu machen. Die Einhaltung oder Überschreitung dieser Frist wird durch direkte Einreichung der Arbeit beim Prüfungsamt oder bei Zusendung durch das Datum des Poststempels festgestellt und aktenkundig gemacht. Bei Fristüberschreitung gilt die Bachelorarbeit als nicht bestanden.

(7) Die Bachelorarbeit wird unabhängig vom ersten Gutachten von einem zweiten Prüfer bzw. einer zweiten Prüferin begutachtet, die ebenfalls der Prüfungsausschuss bestellt. Die Note ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Notenvorschläge in den beiden Gutachten. Weichen die Notenvorschläge um zwei oder mehr Noten voneinander ab oder wird ein „nicht ausreichend“ vorgeschlagen, bestellt der Prüfungsausschuss ein weiteres Gutachten und setzt die Note auf der Grundlage der drei Gutachten fest.

(8) Studierende müssen ihre Bachelorarbeit in einem Kolloquium in Anwesenheit der Prüferin oder des Prüfers präsentieren und verteidigen. Diese mündliche Leistung wird von den Prüfenden benotet, die Note sofort mitgeteilt und begründet.

(9) Die Gesamtnote der Bachelorprüfung ergibt sich aus der Note für die Bachelorarbeit und der Note für die mündliche Leistung im Verhältnis von 2 zu 1.

§ 9 Sprache in Prüfungen

Prüfungen werden in der Regel in deutscher Sprache erbracht. Sofern die Lehrveranstaltung auf Englisch gelesen wird, kann auch die Prüfung in englischer

Sprache stattfinden. Über Ausnahmen aus individuellen Gründen entscheidet der Prüfungsausschuss auf schriftlichen Antrag.

§ 10 Wiederholung von Prüfungen

(1) Nicht bestandene Modul(teil)prüfungen können zwei Mal wiederholt werden. Die erste Wiederholung soll Studierenden vor Beginn der Vorlesungszeit, die zweite Wiederholung muss vor Ende der Vorlesungszeit des auf die nicht bestandene Prüfung folgenden Semesters ermöglicht werden.

(2) Die Form der ersten Wiederholungsprüfung wird vom lesenden Prüfer festgelegt, die zweite Wiederholungsprüfung ist immer eine mündliche Prüfung. Der zu prüfende Studierende kann für die zweite Wiederholungsprüfung eine Prüferin/einen Prüfer vorschlagen. Dafür kommt jede Prüferin/jeder Prüfer in Frage, die/der für das jeweilige Fach vom Prüfungsausschuss bestellt ist. Der Vorschlag des Studenten/der Studentin begründet keinen Anspruch. Die angebotene erste Wiederholungsprüfung kann in den Modulen P1a und P6a in Abweichung von Abs. 1 zur Verbesserung der Note genutzt werden, es zählt die bessere Note.

(3) Eine nicht bestandene Bachelorarbeit kann nur ein Mal, auf Wunsch mit einem neuen Thema, wiederholt werden. Fehlversuche an anderen Universitäten im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes werden angerechnet. Die Erstellung der zweiten Bachelorarbeit sollte spätestens drei Monate nach dem Bescheid über die erste Arbeit beginnen.

§ 11 Ausgleich von Nachteilen, Vereinbarkeit von Familie und Studium

Wer wegen länger andauernder oder ständiger körperlicher Beeinträchtigungen oder Behinderungen oder wegen der Betreuung von Kindern oder anderen Angehörigen nicht in der Lage ist, Prüfungsleistungen und Studienleistungen ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form oder zur vorgesehenen Zeit zu erbringen, hat einen Anspruch auf den Ausgleich dieser Nachteile. Der Prüfungsausschuss legt auf Antrag und in Absprache mit der oder dem Studierenden und der oder dem Prüfenden Maßnahmen fest, wie eine gleichwertige Prüfung erbracht werden kann. Maßnahmen sind insbesondere verlängerte Bearbeitungszeiten, Nutzung anderer Medien, Prüfung in einem bestimmten Raum oder ein anderer Prüfungszeitpunkt. Die Inanspruchnahme der Schutzfristen nach dem Mutterschutzgesetz bzw. Bundeserziehungsgeldgesetz gilt entsprechend.

§ 12 Versäumnis und Rücktritt, Verzögerung, Täuschung und Ordnungsverstoß

(1) Wer zu einem Prüfungstermin nicht erscheint, die Prüfung abbricht oder die Frist für die Erbringung der Prüfungsleistung überschreitet, hat die Prüfung nicht bestanden. Dies gilt nicht, wenn dafür triftige Gründe vorliegen. Diese Gründe müssen unverzüglich dem Prüfungsausschuss mitgeteilt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit ist eine ärztliche Bescheinigung

vorzulegen. Der Prüfungsausschuss teilt dem oder der Studierenden mit, ob die Gründe anerkannt werden. Ist dies der Fall, darf die Prüfung nachgeholt oder die Frist verlängert werden; schon erbrachte Leistungen sind anzuerkennen.

(2) Wer das Ergebnis einer Prüfungsleistung durch Täuschung, durch Verwendung von Quellen ohne deren Nennung, durch Zitate ohne Kennzeichnung oder durch Nutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen sucht oder andere Studierende im Verlauf der Prüfung stört, hat die Prüfung nicht bestanden. In schwerwiegenden Fällen kann der Prüfungsausschuss bestimmen, dass eine Wiederholung der Prüfung nicht möglich ist. Wird die Täuschung oder der Versuch erst nach Erteilung des Nachweises bekannt, wird der Nachweis rückwirkend aberkannt.

(3) Der Prüfungsausschuss muss Studierende anhören, ihnen belastende Entscheidungen unverzüglich mitteilen, sie begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung versehen. Studierende haben das Recht, belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses innerhalb von acht Wochentagen auf der Grundlage eines begründeten Antrags vom Ausschuss überprüfen zu lassen.

§ 13 Benotung von Prüfungsleistungen

(1) Die Benotung aller Prüfungsleistungen orientiert sich an den allgemeinen Regelungen der Humboldt-Universität zu Berlin und am European Credit Transfer System (ECTS). Es werden folgende Noten vergeben:

- ~ 1 = sehr gut – eine hervorragende Leistung, ggf. auch 1,3
- ~ 2 = gut – eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt; ggf. auch 1,7 oder 2,3
- ~ 3 = befriedigend – eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht, ggf. auch 2,7 oder 3,3
- ~ 4 = ausreichend – eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt, ggf. auch 3,7
- ~ 5 = nicht ausreichend – eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt

(2) Wird aus mehreren Noten eine Gesamtnote gebildet, wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen. Es gilt:

- ~ bei einem Durchschnitt bis einschließlich 1,5 = sehr gut
- ~ bei einem Durchschnitt von 1,6 bis einschließlich 2,5 = gut
- ~ bei einem Durchschnitt von 2,6 bis einschließlich 3,5 = befriedigend
- ~ bei einem Durchschnitt von 3,6 bis einschließlich 4,0 = ausreichend
- ~ bei einem Durchschnitt ab 4,1 = nicht ausreichend

§ 14 Abschlussnote

(1) Alle vorgeschriebenen Module des Studiengangs müssen bestanden sein.

(2) Die Gesamtnote für den erfolgreichen Abschluss des Bachelorstudiengangs setzt sich aus den Noten der abgeschlossenen Module einschließlich des Moduls Bachelorarbeit gewichtet nach den jeweils zu erbringenden Studienpunkten zusammen.

(3) Die Gesamtnote wird zusätzlich im Einklang mit der jeweils geltenden ECTS-Bewertungsskala ausgewiesen. Näheres dazu regelt die Allgemeine Satzung für Studien- und Prüfungsangelegenheiten der Humboldt-Universität zu Berlin.

§ 15 Scheine, Zeugnisse, Diploma Supplement und akademischer Grad

(1) Nach der Bildung der Gesamtnote wird vom Prüfungsamt ein Zeugnis in deutscher und in englischer Sprache ausgestellt. In diesem werden ausgewiesen:

- ~ die studierten Module,
- ~ die jeweils erbrachten Studienpunkte,
- ~ die Noten für die Module,
- ~ das Thema der Bachelorarbeit und ihre Benotung sowie
- ~ die Gesamtnote.

(2) Im Zeugnis wird das Datum des Tages ausgewiesen, an dem die letzte Prüfung erbracht worden ist. Es ist von der Dekanin/dem Dekan der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät I sowie von der Vorsitzenden/dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterschreiben und mit dem Siegel der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät I zu versehen.

(3) Als Zusatz zum Zeugnis gibt das „Diploma Supplement“ in standardisierter englischsprachiger Form ergänzende Informationen über Studieninhalte, Studienverlauf, die mit dem Abschluss erworbenen akademischen und beruflichen Qualifikationen und über die verleihende Hochschule entsprechend der Anforderungen der EU.

(4) Aufgrund des erfolgreichen Abschlusses des Bachelormonostudiengangs im Fach Physik wird der Akademische Grad „Bachelor of Science (B. Sc.)“ durch die Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät I verliehen.

(5) Mit der Verleihung dieses Akademischen Grades wird eine Urkunde mit dem Datum der Ausstellung des Zeugnisses ausgehändigt. Die Urkunde ist in deutscher und englischer Sprache ausgestellt und trägt die Unterschrift der Dekanin/des Dekans der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät I sowie die der Vorsitzenden/des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses und das Siegel der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät I.

§ 16 Nachträgliche Aberkennung des Grades, Heilung von Fehlern

(1) Wird nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, dass die Voraussetzungen für den Abschluss des Stu-

diums nicht erfüllt waren, und hat der oder die Studierende dies vorsätzlich verschwiegen, werden Zeugnis und Grad durch den Prüfungsausschuss entzogen und die Urkunde eingezogen. Handelte der oder die Studierende nicht vorsätzlich, sind die Voraussetzungen nachträglich zu erfüllen und der Mangel wird durch eine erfolgreiche Bachelorarbeit behoben.

(2) Dasselbe gilt, wenn nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt wird, dass der oder die Studierende im Studium getäuscht haben.

§ 17 Einsicht in die Prüfungsakten

Nach Abschluss der jeweiligen MAP besteht innerhalb von drei Monaten Anspruch auf Einsicht in die eigenen schriftlichen oder multimedialen Prüfungsarbeiten, die darauf bezogenen Gutachten und die Prüfungsprotokolle. Die Einsicht ermöglicht der Prüfungsausschuss auf Antrag.

§ 18 In-Kraft-Treten

(1) Diese Prüfungsordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im *Amtlichen Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin* in Kraft. Sie gilt für alle Studierenden, die ihr Studium ab dem Wintersemester 2007/08 aufnehmen.

(2) Die bisher gültige Prüfungsordnung (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 71/2005) tritt am gleichen Tage außer Kraft, behält jedoch ihre Gültigkeit für Studierende, die auf Grundlage dieser Prüfungsordnung ihr Studium an der Humboldt-Universität zu Berlin aufgenommen haben. Für Lehrveranstaltungen bzw. Module, die bereits nach der in der vorliegenden Studienordnung empfohlenen Reihenfolge angeboten werden, erlässt der Prüfungsausschuss jeweils vor Semesterbeginn Regelungen, wie die nach der bisher geltenden Prüfungsordnung erforderlichen Prüfungsleistungen zu erbringen sind.

(3) Studierende nach Absatz 2 können sich innerhalb von sechs Monaten nach In-Kraft-Treten der vorliegenden Prüfungsordnung für eine Prüfungsabnahme nach dieser Ordnung entscheiden. Die Erklärung muss schriftlich gegenüber dem Prüfungsbüro erfolgen und ist unwiderruflich.

(4) Die Prüfungen nach der bisher gültigen Prüfungsordnung (Amtliches Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin Nr. 71/2005) werden jeweils bis zum Ende des zweiten nachfolgenden Semesters abgenommen.

**Anlage: Übersicht über Modulabschlussprüfungen im Studiengang Monobachelor Physik
Kernfach**

Modul	SP des Moduls	Form und Umfang der Modulabschlussprüfung
Pflichtmodule		
P0 Elementare Hilfsmittel des Physikers	12	keine MAP, Klausur (unbenotet)
P1a Einführung in die Klassische Mechanik und Wärmelehre	12	Klausur
P1b Analytische Mechanik/Geometrische Optik	6	Klausur
P2a Elektro- und Magnetostatik	6	Klausur
P2b Elektrodynamik/Wellenoptik	12	Klausur
P3 Einführung in die Quantenphysik	12	Klausur
P4 Physikalisches Grundpraktikum	12	keine MAP, benotete Testate
P5 Rechneranwendung in der Physik	4	keine MAP, benotete Übungen
P7 Mathematische Methoden der Physik	12	mündliche Prüfung/Klausur
P9 Quantentheorie und statistische Physik	12	mündliche Prüfung
P10a Einführung in die Atom- und Molekülphysik	6	mündliche Prüfung oder Klausur
P10b Einführung in die Festkörperphysik	6	mündliche Prüfung oder Klausur
P10c Einführung in die Kern- und Elementarteilchenphysik	6	mündliche Prüfung oder Klausur
P11 Bachelorarbeit	12	Bachelorarbeit und Kolloquium
Berufsfeldbezogene Zusatzqualifikationen		
BZQ (extern)	12	keine MAP
P8 Physik in der Praxis (BZQ intern)	18	keine MAP, benotete Testate und Seminarvortrag

Beifach

Modul	SP des Moduls	Form und Umfang der Modulabschlussprüfung
P6a Analysis I	8	Klausur
P6b Analysis II/Lineare Algebra	12	2 Klausuren
Beifach Physik für andere Studiengänge		
ExPh Experimentalphysik I, II, III	20	3 Klausuren