

Mathematisch-Naturwissenschaftliche Fakultät I Institut für Physik

Studienordnung

für den Bachelorstudiengang Physik (Lehramtsbezogener Kombinationsstudiengang)

Gemäß § 17 Abs. 1 Ziffer 1 Vorläufige Verfassung der Humboldt-Universität zu Berlin (Amtliches Mitteilungsblatt der HU Nr. 08/2002) hat der Fakultätsrat der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät I am 21. Juli 2004 die folgende Studienordnung erlassen.*

Inhalt

Teil I

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Studienbeginn
- § 3 Regelstudienzeit und Gesamtstundenumfang
- § 4 Studienziele
- § 5 Studienaufbau
- § 6 Module
- § 7 Lehrveranstaltungen
- § 8 Studienpunkte
- § 9 Lehrveranstaltungsnachweise
- § 10 Modulabschlussbescheinigungen
- § 11 Studienfachberatung

Teil II

- § 12 Module des Basis- und Vertiefungsstudiums im Kernfach bzw. Zweitfach
- § 13 Berufswissenschaften/berufs(feld)bezogene Zusatzqualifikation
- § 14 Bachelorarbeit
- § 15 Inkrafttreten

Anlagen

- Modulbeschreibung inkl. fachdidaktischer Anteil der Berufswissenschaften und Erziehungswissenschaft
- Studienverlaufsplan

Teil I

§ 1 Geltungsbereich

Die Studienordnung regelt Ziel, Inhalt und Aufbau des (lehramtsbezogenen) Kombinationsstudiengangs Physik im Kernfach und Physik im Zweitfach der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät I der Humboldt-Universität zu Berlin. Sie gilt in Verbindung mit der Prüfungsordnung für den (lehramtsbezogenen) Kombina-

tionsstudiengang Physik im Kernfach und Physik im Zweitfach.

§ 2 Studienbeginn

Das Bachelorstudium kann jeweils zum Wintersemester aufgenommen werden.

§ 3 Regelstudienzeit und Gesamtstundenumfang

Der Gesamtumfang des Bachelorstudienganges beträgt 5400 Stunden, die auf eine Regelstudienzeit von sechs Semestern im Umfang von 900 Stunden pro Semester verteilt sind. Das Kernfach in Physik umfasst einschließlich der Bachelorarbeit 2700 Stunden, das Bachelorstudium im Zweitfach umfasst 1800 Stunden, das Studium der Berufswissenschaften/berufs(feld)bezogenen Zusatzqualifikation umfasst 900 Stunden. Die Lehrveranstaltungszeit (Präsenzzeit) beträgt in der Regel ein Drittel des Gesamtstundenumfanges. Die restliche Zeit ist der Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen, dem Literaturstudium bzw. der Absolvierung der Prüfungen vorbehalten.

§ 4 Studienziele

Die Studierenden sollen die Fähigkeit zu selbständigem wissenschaftlichem Denken und Arbeiten erwerben und in die Methoden wissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung, Problembehandlung und Problemlösung eingeführt werden.

(1) Die Studierenden müssen 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 werden.

(2) Die Ausbildung ist breit angelegt und soll es dem Studenten/der Studentin ermöglichen, physikalische Erkenntnisse und Methoden auch in anderen Wissensgebieten und in der Technik anzuwenden.

(3) Mit den Modulen der Berufswissenschaften bereitet das Studium auf die Vermittlung physikalischen Wissens in unterschiedlichen Aufgabenbereichen vor.

* Die Senatsverwaltung für Wissenschaft, Forschung und Kultur hat die Studienordnung am 09. September 2004 zur Kenntnis genommen.

(4) Insbesondere legt das Studium die Grundlagen für das Masterstudium für das Lehramt mit der entsprechenden Fächerkombination. Den Zugang zum Lehramt regeln die Zulassungs-, Studien- und Prüfungsordnungen zum Masterstudiengang für das Lehramt im Fach Physik.

(5) Das Studium der Physik als Kernfach legt einige der erforderlichen Grundlagen für ein Masterstudium im Fach Physik; den Zugang - insbesondere die erforderlichen Ergänzungen und Vertiefungen - regeln die Zulassungs-, Studien- und Prüfungsordnungen für den Masterstudiengang Physik.

§ 5 Studienaufbau

(1) Das Studium der Physik im Kernfach hat einen Umfang von 90 Studienpunkten, das Studium der Physik im Zweifach einen Umfang von 60 Studienpunkten.

(2) Für das Studium der Physik im Kernfach ist als Zweifach Mathematik verbindlich.

(3) Das Studium ist in ein Basisstudium und ein Vertiefungsstudium gegliedert. Das Basisstudium der Physik im Kernfach vermittelt die Grundlagen der Experimentalphysik und deren mathematische Grundlagen. Im Vertiefungsstudium werden die Grundlagen der theoretischen Physik und beispielhaft Probleme der modernen Physik behandelt.

(4) Das Basisstudium der Physik im Zweifach ist weitgehend identisch mit dem des Studiums im Kernfach, das Vertiefungsstudium ist dagegen um ein Modul zur Theoretischen Physik und um das Wahlfach reduziert.

(5) Das Studium der Berufswissenschaften hat einen Gesamtumfang von 30 Studienpunkten; in dieser Studienordnung wird ein Anteil von 8 Studienpunkten geregelt. Im entsprechenden Modul „Vermittlungskompetenz“ zur Fachdidaktik der Physik (Modul 8) werden die Grundlagen der Vermittlung physikalischen Wissens behandelt. Studierende, die später kein lehramtsbezogenes Masterstudium aufnehmen wollen, können die 30 Studienpunkte der Berufswissenschaften teilweise oder ganz durch Module aus dem Lehrangebot der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät I, aus dem Angebot der Universität oder aus dem Angebot des Career Centers der Humboldt-Universität im Umfang von 30 Studienpunkten ersetzen. Diese Angebote dienen der berufs(feld)bezogenen Zusatzqualifikation und vermitteln neben fachspezifischem Wissen auch allgemeine berufsvorbereitende Qualifikationen.

(6) Je Semester ist eine Arbeitsleistung im Umfang von 30 Studienpunkten zu erbringen.

§ 6 Module

(1) Module sind inhaltlich und zeitlich abgeschlossene Lehr- und Lerneinheiten, die sich aus verschiedenen Lehrveranstaltungen zusammensetzen.

(2) Die Voraussetzungen zur Teilnahme und zum Erreichen des Modulabschlusses werden in der Modulbeschreibung festgelegt.

(3) Form, Umfang, die Anzahl der zu erreichenden Studienpunkte und die Art der Prüfung/ Teilprüfungen des Moduls werden ebenfalls in der Modulbeschreibung festgelegt.

§ 7 Lehrveranstaltungen

Folgende Lehrveranstaltungsformen werden angeboten:
Vorlesung (VL): Vorlesungen sind Lehrveranstaltungen, in denen die Studierenden in der Regel anhand breiter Themenstellungen zur Systematik und Methodik des Faches hingeführt werden.

Übung (UE): Eine Übung ist in der Regel eine Lehrveranstaltung, in der die in einer Vorlesung oder in einer der sonstigen Lehrveranstaltungen erworbenen Kenntnisse exemplarisch geübt und vertieft werden. Insbesondere werden physikalische Aufgaben mit mathematischen Methoden gelöst.

Physikalisches Praktikum (PP): Im physikalischen Praktikum werden Messaufgaben experimentell bearbeitet.

Seminar (SE): Ein Seminar ist in der Regel eine Lehrveranstaltung, in der die Studierenden anhand einer begrenzten Thematik in die wissenschaftlichen und fachlichen Problemstellungen und in die Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens eingeführt werden.

Praktikum (PR)/schulpraktische Studien: Innerhalb des Praktikums, das im Block oder studienbegleitend geleistet werden kann, erwirbt die Studentin/ der Student Einblicke in unterschiedliche Tätigkeitsfelder und erprobt die Anwendung der erlernten Studieninhalte.

§ 8 Studienpunkte

(1) Ein Studienpunkt entspricht 30 Zeitstunden. Die Vergabe der Studienpunkte erfolgt auf der Grundlage des in den einzelnen Lehrveranstaltungen zu erbringenden zeitlichen Arbeitsaufwandes und erfordert eine positiv bewertete Arbeitsleistung, ist aber an keine differenzierte Notengebung gebunden. Im Laufe des Studiums sind bei einer Arbeitsleistung von 30 Studienpunkten je Semester in sechs Semestern Regelstudienzeit insgesamt 180 Studienpunkte zu erbringen. Dabei entfallen 90 Studienpunkte auf das Studium im Kernfach, davon 10 Studienpunkte auf die Bachelorarbeit. 60 Studienpunkte entfallen auf das Studium im Zweifach. Darüber hinaus sind 30 Studienpunkte im Bereich der Berufswissenschaften/berufs(feld)bezogenen Zusatzqualifikation zu erbringen.

(2) In der Modulbeschreibung ist die Studienpunktezahl für jedes Modul festgelegt.

§ 9 Lehrveranstaltungsnachweise

(1) Setzt sich ein Modul aus mehreren Lehrveranstaltungen zusammen, erhält der Student von den verantwortlichen Hochschullehrenden für jede abgeschlossene Lehrveranstaltung einen Lehrveranstaltungsnachweis ausgestellt.

(2) Aus dem Lehrveranstaltungsnachweis gehen das Datum, die Studienpunkte, die Note(n) der Prüfung/Teilprüfungen und die Endnote hervor.

§ 10 Modulabschlussbescheinigungen

(1) Ein Modul ist erfolgreich abgeschlossen, wenn mindestens die Gesamtnote „sufficient/ausreichend (3,6-4,0)“ erreicht wurde. Der Modulabschluss wird vom Prüfungsamt mit einer Modulabschlussbescheinigung bescheinigt.

(2) Aus der Modulabschlussbescheinigung gehen die besuchte(n) Veranstaltung(en), die darin erbrachten Arbeitsleistungen und Studienpunkte, sowie das Datum/die Daten und die Note(n) der Prüfung/Teilprüfungen und ggf. ihre Wichtung hervor.

(3) Auf Antrag kann den Studierenden im Prüfungsamt eine Auflistung aller bereits abgeschlossenen Module ausgegeben werden.

§ 11 Studienfachberatung

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

(2) Hierfür sind für das Fach Physik ein Hochschullehrer/eine Hochschullehrerin des Instituts für Physik sowie eine studentische Hilfskraft aus dem Institut für Physik einzusetzen.

(3) Der Hochschullehrer/die Hochschullehrerin sind vom Fakultätsrat zu bestimmen.

(4) Zu den Aufgaben der Studienfachberatung gehört es, den Studierenden zu einer sinnvollen Einrichtung des Studiums entsprechend der individuellen Fähigkeiten und Berufsvorstellungen im Rahmen der in der Studienordnung gegebenen Möglichkeiten und dem Angebot der Lehrveranstaltungen anzuleiten. Zu diesem Zweck findet zu Beginn des Wintersemesters eine Einführungsveranstaltung für das Bachelorstudium in Zusammenarbeit mit der Fachschaftsinitiative statt.

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

Teil II

§ 12 Module des Basis- und Vertiefungsstudiums Physik im Kern- bzw. Zweitfach

(1) Module des Basis- und Vertiefungsstudiums im Kernfach Physik

- 1a Grundkurs Physik (Kernfach)
- 2 Experimentalphysik
- 3 Physikalisches Praktikum
- 4a Moderne Physik (Kernfach)
- 5 Klassische Theoretische Physik
- 6 Quantentheorie

Demonstrationspraktikum

- 9 Wahlfach
- 10 Bachelorarbeit

Die Module des verbindlich zugeordneten Zweifaches Mathematik werden in der entsprechenden Studienordnung des Instituts für Mathematik der Humboldt-Universität zu Berlin beschrieben.

(2) Module des Basis- und Vertiefungsstudiums im Zweitfach Physik

- 1b Grundkurs Physik (Zweifach)
- 2 Experimentalphysik
- 3 Physikalisches Praktikum
- 4b Moderne Physik (Zweifach)
- 5 Klassische Theoretische Physik

Demonstrationspraktikum

Die Module des Kernfaches werden in der Studienordnung des dieses Fach anbietenden Instituts der Humboldt-Universität zu Berlin beschrieben.

(3) Die Modulbeschreibungen der Physik befinden sich im Anhang dieser Studienordnung.

§ 13 Module der Berufswissenschaften/berufs(feld)bezogene Zusatzqualifikation

(1) Im Rahmen des Kombinationsstudienganges sind Module der Berufswissenschaften im Gesamtumfang von 30 Studienpunkten zu absolvieren. Im Rahmen dieser Studienordnung ist ein Modul im Umfang von 8 Studienpunkten zu erbringen: Vermittlungskompetenz/Fachdidaktik (Modul 8).

(2) Das äquivalente Modul im Zweitfach (Umfang 8 Studienpunkte) wird in der jeweiligen Studienordnung des Zweifaches beschrieben.

(3) Die Module der Erziehungswissenschaft (Umfang 14 Studienpunkte) werden in der Anlage beschrieben.

(4) Studierende, die nach Abschluss des Bachelorstudiums nicht die Absicht haben, ein lehramtsbezogenes Masterstudium aufzunehmen, schließen gemäß § 5 Absatz (5) Module im Umfang von 30 Studienpunkten ab, um berufs(feld)bezogene Zusatzqualifikationen zu erwerben.

§ 14 Bachelorarbeit

Das Studium wird mit der Abfassung einer Bachelorarbeit und einer Verteidigung beendet. Das entsprechende Modul hat einen Umfang von 10 Studienpunkten.

§ 15 In-Kraft-Treten

Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im Amtlichen Mitteilungsblatt der Humboldt-Universität zu Berlin in Kraft.

Anlage:

**Module des Bachelorstudiengangs Physik
(Lehramtsbezogener Kombinationsstudiengang)**

a) Physik als Kernfach, 90 SP (mit Zweitfach Mathematik)

Modulübersicht, Studienpunkte:

Nr.	Name	Physik	Mathe	FD-Physik	FD-Mathe	EWi	
1a	Grundkurs Physik (Kernfach)	15					
2	Experimentalphysik	11					
3	Physikalisches Praktikum	9					
4a	Moderne Physik (Kernfach)	12					
5	Klassische Theoretische Physik	11					
6	Quantentheorie	9					
7	Demonstrationspraktikum	6					
8	Vermittlungskompetenz				8		
9	Wahlfach	7					
10	Bachelorarbeit	10					
	Summe	90	60		8	8	14 180

Studienverlaufsplan, Studienpunkte / SWS:

		GkP M 1a	Exp M2	PPr M3	MP M4a	KTP M5	QT M6	DPr M7	Vko M8	WF M9	BA M 10	SP / SWS ge- samt
Basisstudium	1. Semester	15/11										15 / 11
	2. Semester		6 / 6	4 / 4					3 / 2	3 / 2		16 / 14
	3. Semester		5 / 3	5 / 4		5 / 4						15 / 11
	4. Semester				4 / 3	6 / 4			5 / 4			15 / 11
Vertiefungs- studium	5. Semester				4 / 3		9 / 6			4 / 3		17 / 12
	6. Semester				4 / 3			6 / 3			Ba- chelor- arbeit	20 / 6
	SP / SWS	15/ 11	11/ 9	9 / 8	12 / 9	11 / 8	9 / 6	6 / 3	8 / 6	7 / 5	10	90 + 8 / 65

b) Physik als Zweitfach, 60 SP

Modulübersicht, Studienpunkte:

Nr.	Name	Physik	Kernf.	FD-Physik	FD-Kernf.	EWi
1b	Grundkurs Physik (Zweifach)	15				
2	Experimentalphysik	11				
3	Physikalisches Praktikum	9				
4b	Moderne Physik (Zweifach)	8				
5	Klassische Theoretische Physik	11				
7	Demonstrationspraktikum	6				
8	Vermittlungskompetenz				8	
	Summe	60	90	8	8	14 180

Studienverlaufsplan, Studienpunkte / SWS:

		GkP M 1b	ExP M2	PPr M3	MP M4b	KTP M5	DPr M7	Vko M8	SP / SWS ge- samt
Basisstudium	1. Semester	15/12							15 / 12
	2. Semester		6 / 6	4 / 4				3 / 2	13 / 12
	3. Semester		5 / 3	5 / 4		5 / 4			15 / 11
	4. Semester				4 / 3	6 / 4		5 / 4	15 / 11
Vertiefungs- studium	5. Semester				4 / 3				4 / 3
	6. Semester						6 / 3		6 / 3
	SP / SWS	15/ 12	11/ 9	9 / 8	8 / 6	11 / 8	6 / 3	8 / 6	60 + 8/ 52

Modulbeschreibungen

Modul 1a: Grundkurs Physik (Kernfach)			
Lern- und Qualifikationsziele: Beherrschung der Grundbegriffe der Mechanik und Wärmelehre, Beherrschung elementarer mathematischer Grundlagen, Grunderfahrungen mit physikalischen Messgeräten und –verfahren, Planung von Experimenten			
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: sehr gute Schulkenntnisse in Mathematik und Physik			
Anmeldevoraussetzungen: keine			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Experimentalphysik I Vorlesung mit Übung	4 + 2	8 regelmäßige Teilnahme an den Übungen, Bearbeitung von Übungsaufgaben	Newtonsche Dynamik, Erhaltungssätze, Bezugssysteme, Bewegung starrer Körper, Elastizitätslehre, Hydrostatik u. –dynamik, Schwingungen u. Wellen, Wärmelehre, Hauptsätze der Thermodynamik
Mathematische Grundlagen Vorlesung mit Übung	2 + 1 (8 Wo 4+2)	4 regelmäßige Teilnahme an den Übungen, Bearbeitung von Übungsaufgaben	Reelle u. komplexe Zahlen, Lin. Gleichungssysteme, Differential- und Integralrechnung, Vektorrechnung
Physikalisches Vorpraktikum	2 (8 Wo 4)	3 Praktikumsversuche, Protokolle der Messaufträge, Vorlage Laborbuch, mündl. Präsentation mind. einer experimentellen Aufgabe	Physikal. Messgeräte, Planung von Experimenten, Präsentation von Ergebnissen
Prüfung, Prüfungsform, Benotung	Die Modulprüfung besteht aus je einer Klausur zu den Lehrveranstaltungen Experimentalphysik I, Mathematische Grundlagen und einem Abschlusstest zum Vorpraktikum. Die Note des Moduls errechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Klausuren und des Abschlusstests zum Vorpraktikum, jeweils gewichtet nach Studienpunkten.		
SP des Moduls insgesamt:	15 SP		
Dauer des Moduls	1 Semester		
Häufigkeit und Aufwand (work load)	jährlich, ca. 450 Stunden		

Modul 1b: Grundkurs Physik (Zweifach)			
Lern- und Qualifikationsziele: Beherrschung der Grundbegriffe der Mechanik und Wärmelehre, Beherrschung elementarer mathematischer Grundlagen, Grunderfahrungen mit physikalischen Messgeräten und –verfahren			
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: sehr gute Schulkenntnisse in Mathematik und Physik			
Anmeldevoraussetzungen: Keine			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Experimentalphysik I Vorlesung mit Übung	4 + 2	8 regelmäßige Teilnahme an den Übungen, Bearbeitung von Übungsaufgaben	Newtonsche Dynamik, Erhaltungssätze, Bezugssysteme, Bewegung starrer Körper, Elastizitätslehre, Hydrostatik u. –dynamik, Schwingungen u. Wellen, Wärmelehre, Hauptsätze der Thermodynamik
Mathematische Grundlagen Vorlesung mit Übung	2+1 (8 Wo 4+2)	4 regelmäßige Teilnahme an den Übungen, Bearbeitung von Übungsaufgaben	Reelle u. komplexe Zahlen, Lin. Gleichungssysteme, Differential- und Integralrechnung, Vektorrechnung
Mathematische Grundlagen II Vorlesung mit Übung	2+1 (8 Wo 4+2)	3 regelmäßige Teilnahme an den Übungen, Bearbeitung von Übungsaufgaben	Vektoranalysis, Determinanten, Matrizen, Gewöhl. Differentialgleichungen
Prüfung, Prüfungsform, Benotung	Die Modulprüfung besteht aus je einer Klausur zu den Lehrveranstaltungen Experimentalphysik I, Mathematische Grundlagen und Mathematische Grundlagen II. Die Note des Moduls errechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Klausuren jeweils gewichtet nach Studienpunkten.		
SP des Moduls insgesamt:	15 SP		
Dauer des Moduls	I Semester		
Häufigkeit und Aufwand (work load)	jährlich, ca. 450 Stunden		

Modul 2: Experimentalphysik			
Lern- und Qualifikationsziele: Beherrschung der Grundlagen der Elektro-, Magnetostatik und Elektrodynamik, Optik			
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Mathematische Grundlagen, Klassische Mechanik (Modul 1)			
Anmeldevoraussetzungen: erfolgreicher Abschluss von Modul 1			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Experimentalphysik II Vorlesung mit Übung	4 + 2	6 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen, Bearbeitung von Übungsaufgaben	Elektrostatik, Elektr. Strom und Magnetismus, Maxwell-Gleichungen, Elektromagn. Wellen, Relativistische Physik
Experimentalphysik III Vorlesung mit Übung	2 + 1	5 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen, Bearbeitung von Übungsaufgaben	Geometrische Optik, Wellenoptik, Grundlagen der Quantenphysik
Prüfung, Prüfungsform, Benotung	Die Modulprüfung besteht aus je einer Klausur zu den Lehrveranstaltungen Experimentalphysik II und III sowie einer mündlichen Prüfung zum Stoff des gesamten Moduls. Die Note des Moduls errechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der beiden Klausuren und der mündlichen Prüfung, wobei die Klausuren nach Studienpunkten gewichtet werden und die mündliche Prüfung das gleiche Gewicht erhält wie beide Klausuren zusammen.		
SP des Moduls insgesamt:	11 SP		
Dauer des Moduls	2 Semester		
Häufigkeit und Aufwand (work load)	jährlich, ca. 330 Stunden		

Modul 3: Physikalisches Praktikum			
Lern- und Qualifikationsziele: Kenntnis und Beherrschung physikalischer Messgeräte und Experimentiertechniken, selbständige Planung und Durchführung von Experimenten, Darstellung von Messergebnissen, sachbezogene Kooperation			
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Grundkurs Physik (Modul 1), für Grundpraktikum B auch Vorl. Experimentalphysik II			
Anmeldevoraussetzungen: erfolgreicher Abschluss von Modul 1			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Grundpraktikum A	4	4 SP Versuchsdurchführung, Protokolle und Fachgespräch	Messaufgaben zur Mechanik u. Wärmelehre (auch ergebnisoffene Aufgaben)
Grundpraktikum B	4	5 SP Versuchsdurchführung, Protokolle und Fachgespräch	Messaufgaben zur Elektrodynamik, Optik (auch ergebnisoffene Aufgaben)
Prüfung, Prüfungsform, Benotung	Benotetes Abschluss-Testat, 30 min.		
SP des Moduls insgesamt:	9 SP		
Dauer des Moduls	2 Semester (i.d.R. 2. und 3. Fachsemester)		
Häufigkeit und Aufwand (work load)	jährlich, ca. 270 Stunden		

Modul 4a: Moderne Physik (Kernfach)			
Lern- und Qualifikationsziele: Verständnis der experimentellen Grundlagen der Quantenphysik, Kenntnis der Grundlagen der Festkörperphysik, vertiefte Kenntnisse eines aktuellen Forschungsbereiches			
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Klassische Mechanik, Elektrodynamik, Wärmelehre, Wellenlehre (Module 1 – 3)			
Anmeldevoraussetzungen: erfolgreicher Abschluss der Module 1 - 3			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Experimentalphysik IV Vorlesung mit Übung	2 + 1	4 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen, Bearbeitung von Übungsaufgaben	Atome und Moleküle, Kerne und Teilchen, Phänomene der Quantenphysik
Elemente der Festkörperphysik Vorlesung mit Übung	2 + 1	4 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen, Bearbeitung von Übungsaufgaben	Grundlagen der Festkörperphysik, Vertiefung in einem Themenbereich
Vertiefung Experimentalphysik Vorlesung mit Übung bzw. Seminar	2 + 1	4 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen bzw. am Seminar, Bearbeitung von Übungsaufgaben bzw. Vortrag	aus dem Lehrangebot des Instituts in Verbindung mit der Bachelorarbeit auszuwählender physikalischer Themenbereich
Prüfung, Prüfungsform, Benotung	Benotung der Übungsaufgaben zu jeder Lehrveranstaltung bzw. des Vortrags im Seminar sowie mündliche Prüfung zum gesamten Modul. Die Note des Moduls errechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Übungsaufgaben (bzw. des Vortrags) und der mündlichen Prüfung, wobei die mündliche Prüfung das gleiche Gewicht erhält wie die mit den Studienpunkten gewichteten Übungsaufgaben (bzw. Vortrag) zusammen.		
SP des Moduls insgesamt:	12 SP		
Dauer des Moduls	3 Semester (4. bis 6. Fachsemester)		
Häufigkeit und Aufwand (work load)	jährlich, ca. 360 Stunden		

Modul 4b: Moderne Physik (Zweifach)			
Lern- und Qualifikationsziele: Verständnis der experimentellen Grundlagen der Quantenphysik, Kenntnis der Grundlagen der Festkörperphysik, vertiefte Kenntnisse eines aktuellen Forschungsbereiches			
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Klassische Mechanik, Elektrodynamik, Wärmelehre, Wellenlehre (Module 1 – 3)			
Anmeldevoraussetzungen: erfolgreicher Abschluss der Module 1 - 3			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Experimentalphysik IV Vorlesung mit Übung	2 + 1	4 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen, Bearbeitung von Übungsaufgaben	Atome und Moleküle, Kerne und Teilchen, Phänomene der Quantenphysik
Elemente der Festkörperphysik Vorlesung mit Übung	2 + 1	4 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen, Bearbeitung von Übungsaufgaben	Grundlagen der Festkörperphysik, Vertiefung in einem Themenbereich
Prüfung, Prüfungsform, Benotung	Benotung der Übungsaufgaben zu jeder Lehrveranstaltung sowie mündliche Prüfung zum gesamten Modul. Die Note des Moduls errechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Übungsaufgaben und der mündlichen Prüfung, wobei die mündliche Prüfung das gleiche Gewicht erhält wie die mit den Studienpunkten gewichteten Übungsaufgaben zusammen.		
SP des Moduls insgesamt:	8 SP		
Dauer des Moduls	2 Semester (4. bis 5. Fachsemester)		
Häufigkeit und Aufwand (work load)	jährlich, ca. 360 Stunden		

Modul 5: Klassische Theoretische Physik			
Lern- und Qualifikationsziele: Beherrschung der Grundlagen der Theoretischen Mechanik und der Elektrodynamik			
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Mechanik, Mathematische Grundlagen			
Anmeldevoraussetzungen: erfolgreicher Abschluss des Moduls 1			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Theoretische Mechanik Vorlesung mit Übung	2 + 2	5 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen, Bearbeitung von Übungsaufgaben	Newtonsche Axiome u. Gleichungen, Erhaltungsgrößen, Zweikörperproblem, Bewegte Bezugssysteme, Lagrange- und Hamiltonformalismus
Elektrodynamik, Relativitätstheorie Vorlesung mit Übung	2 + 2	6 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen, Bearbeitung von Übungsaufgaben	Elektrostatik, Stationäre Ströme u. Magnetostatik, Maxwell-Theorie, Elektromagnetische Wellen, Spez. Relativitätstheorie
Prüfung, Prüfungsform, Benotung	Die Modulprüfung besteht aus je einer Klausur zu den beiden Lehrveranstaltungen Theoretische Mechanik, Elektrodynamik und Relativitätstheorie. Die Note des Moduls errechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Klausuren jeweils gewichtet nach Studienpunkten.		
SP des Moduls insgesamt:	11 SP		
Dauer des Moduls	2 Semester (i.d.R. 3. u. 4. Fachsemester)		
Häufigkeit und Aufwand (work load)	jährlich, ca. 330 Stunden		

Modul 6 Quantentheorie			
Lern- und Qualifikationsziele: Beherrschung der Grundlagen der Quantenphysik			
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Theoretische Mechanik, Elektrodynamik (Modul 5)			
Anmeldevoraussetzungen: Erfolgreicher Abschluss des Moduls 5			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Quantenphysik, Vorlesung mit Übung	4 + 2	9 SP regelmäßige Teilnahme an den Übungen, Bearbeitung von Übungsaufgaben	Schrödingersche- Wellenmechanik, eindim.quantenmech. Systeme und Effekte, Messungen und Korrespondenzprinzip, H-Atom, Vielteilchensysteme, Spin, Statistische Verteilungen,
Prüfung, Prüfungsform, Benotung	Mündliche Prüfung zur Lehrveranstaltung.		
SP des Moduls insgesamt:	9 SP		
Dauer des Moduls	1 Semester (i.d.R. 5. Fachsemester)		
Häufigkeit und Aufwand (work load)	jährlich, ca. 270 Stunden		

Modul 7: Demonstrationspraktikum			
Lern- und Qualifikationsziele: Beherrschung ausgewählter Demonstrationsexperimente, Fertigkeiten angemessener Präsentation			
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Experimentalphysik (Module 1 bis 3)			
Anmeldevoraussetzungen: Erfolgreicher Abschluss der Module 1 bis 3			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Demonstrationspraktikum I	3	6 SP Erarbeitung (theoretisch und experimentell) einer Versuchssequenz, Präsentation vor einer Lerngruppe (im UniLab)	wechselnde Gebiete der Physik (Mechanik, Elektrizitätslehre, ...)
Prüfung, Prüfungsform, Benotung	Vorlage einer zu benotenden schriftlichen Ausarbeitung (Sachanalyse, Elementarisierung, Struktur, Methodik, ...)		
SP des Moduls insgesamt:	6 SP		
Dauer des Moduls	1 Semester (i.d.R. 6. Fachsemester)		
Häufigkeit und Aufwand (work load)	jährlich, ca. 180 Stunden		

Modul 8: Vermittlungskompetenz / Fachdidaktik			
Lern- und Qualifikationsziele: Kenntnis und Beherrschung:			
<ul style="list-style-type: none"> - Unterschiedliche Methoden der Recherche - Aufbereitung wissenschaftlicher Daten - Präsentation physikalischer Sachverhalte 			
Grundkenntnisse in den Bereichen:			
<ul style="list-style-type: none"> - Erkenntnistheoretische Grundlagen der Physik - Adressatenspezifische Lernzielformulierung - Psychologische Bedingungen des Lehrens und Lernens - Aufbau und Struktur von Physikunterricht - Methoden des Unterrichtens von Physik - Lernerfolgskontrolle, Methoden der Evaluation von Lernprozessen 			
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Klassische Mechanik, Schwingungen und Wellen, Wärmelehre (Modul 1)			
Anmeldevoraussetzungen: erfolgreicher Abschluss von Modul 1			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Physik im Schülerlabor UniLab	2	3 SP regelmäßige Teilnahme, Präsentation eines physikalischen Sachverhaltes (im UniLab Schülerlabor)	Methoden der Recherche, Darstellungsmethoden, Charakterisierung von Zielgruppen, Präsentationstechniken
Seminar			
Einführung in die Didaktik der Physik	2 + 2	5 SP regelmäßige Teilnahme an Vorlesung und Übung, Präsentation von Physik vor Schülern (z.B. im UniLab)	Was ist Physik? Bildungswert der Physik, Lernziele und Adressat, Psycholog. Bedeutung von Motivation und Interesse, Struktur von Physikunterricht, Curriculare Konzeptionen des Physikunterrichts, Methoden des Lehrens, Lernerfolgskontrolle
Vorlesung mit Übungen			
Prüfung, Prüfungsform, Benotung	Benotetes Kurzreferat einschließlich Diskussion (ca. 30 min.) zu einem kurzfristig gestellten Thema, inkl. fachlicher Recherche		
SP des Moduls insgesamt:	8 SP		
Dauer des Moduls	2 Semester (i.d.R. im 2 und 4. Fachsemester)		
Häufigkeit und Aufwand (work load)	jährlich (je im WS und SS), ca. 240 Stunden		

Modul 9: Wahlfach			
Lern- und Qualifikationsziele: Erwerben von zusätzlichen Kenntnissen und Fähigkeiten nach eigener Wahl vornehmlich aus den Gebieten Mathematik, Physik, Elektronik, computergestütztes Arbeiten. Wahlweise auch erste Vertiefung der Fachdidaktik im Unterrichtspraktikum.			
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Klassische Mechanik, Schwingungen und Wellen, Wärmelehre (Modul 1)			
Anmeldevoraussetzungen: erfolgreicher Abschluss von Modul 1			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Wahlfach A	4 bis 6	7 SP, Arbeitsleistung wird in den jeweiligen Lehrveranstaltungen festgelegt.	Mathematik, Physik, Elektronik, computergestütztes Arbeiten oder Fachdidaktik Physik
Wahlfach B: Unterrichtspraktikum Seminar und Schulpraktikum	2	7 SP Vorbereitung, Durchführung u. Auswertung von Unterrichtsstunden	Grundlagen der Planung von Physik-Unterricht, Sequenzierung von Unterrichtsabschnitten, horizontale und vertikale Vernetzung von Lerninhalten, Erprobung unterrichtsmethodischer Varianten, Erprobung v. Unterrichtssequenzen in der Schule, Analyse des Unterrichts
Prüfung, Prüfungsform, Benotung	Die Prüfungsform wird in der jeweiligen Lehrveranstaltung festgelegt. Die Note des Moduls ist das arithmetische Mittel der Noten der Lehrveranstaltungen des Wahlfaches A, gewichtet nach Studienpunkten, oder die Note des zu bewertenden Unterrichtspraktikums (Wahlfach B).		
SP des Moduls insgesamt:	7 SP		
Dauer des Moduls	2 Semester (i.d.R. 2. und 5. Fachsemester)		
Häufigkeit und Aufwand (work load)	jedes Semester, ca. 210 Stunden		

Modul 10: Bachelorarbeit			
Lern- und Qualifikationsziele: wissenschaftliches Arbeiten an einer vorgegebenen Aufgabe			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Inhalt der Module 1-7			
Anmeldevoraussetzungen: erfolgreicher Abschluss der Module 1-3, 5,6,8,9			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP und Beschreibung der Arbeitsleistung, auf deren Grundlage die SP vergeben werden	Themenbereiche
Bachelorarbeit	6	10 SP Bearbeitung einer begrenzten physikalischen Aufgabe unter fachlicher Anleitung, Vorlage einer schriftlichen Ausarbeitung	Kernfach Physik
SP des Moduls insgesamt:	10 SP		
Dauer des Moduls	3 Monate		
Häufigkeit und Aufwand (work load)	jedes Semester, ca. 300 Stunden		
Prüfung, Prüfungsform, Benotung	Verteidigung der Arbeit, 20 min. Benotung: siehe Prüfungsordnung.		

Anlage Erziehungswissenschaft (Bestandteil der Berufswissenschaften)*

Modulbeschreibung Erziehungswissenschaft

Modul I: Grundfragen von Erziehung, Bildung und Schule			
Lern- und Qualifikationsziele: Vermittlung der Grundbegriffe pädagogischen Denkens und Handelns Vermittlung erziehungswissenschaftlicher Theorien sowie deren historischer Zusammenhänge und Hintergründe mit Bezug auf ausgewählte empirische Befunde Studierende werden befähigt, pädagogische Situationen zu analysieren, Erziehungs- und Bildungskonzepte zu beurteilen sowie Institutionalisierungsformen pädagogischen Handelns zu erörtern			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: keine			
Lehrveranstaltungen	SWS	SP/Beschreibung der Arbeitsleistung	Themenbereiche
Vorlesung	2	2 SP/ Vor- und Nachbereitung	Grundfragen von Erziehung, Bildung und Schule (Überblick)
Übung	2	2 SP/ Bearbeitung von Übungsaufgaben	Grundfragen von Erziehung, Bildung und Schule (exemplarische Vertiefung)
MAP (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Um-	eine zweistündige Klausur oder eine schriftliche Hausarbeit im Umfang von ca. 10 bis 15 Seiten, die ersatzweise Anfertigung eines Portfolios ist zulässig	
SP des Moduls insgesamt:		4 SP	
Dauer des Moduls		1 Semester (empfohlen im 1. Fachsemester)	
Häufigkeit und Aufwand (work load)		jeweils zum Wintersemester 120 h	

* Die Anmeldung zu den Prüfungen erfolgt im Prüfungsamt der Philosophischen Fakultät IV.

Modul II: Pädagogisches Handeln und Lernorte			
Lern- und Qualifikationsziele: Orientierung über künftige berufliche Tätigkeiten und Tätigkeitsfelder unter besonderer Berücksichtigung des pädagogischen Handelns in der Schule			
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: erfolgreicher Abschluss von Modul I, lehramtsrelevante Fächerkombination, anschließend werden die Plätze nach Leistung vergeben			
Lehrveranstaltungen Variante A	SWS	SP/Beschreibung der Arbeitsleistung	Themenbereiche
Vorlesung	2	2 SP/ Vor- und Nachbereitung	Institutionalisierte Erziehung und Unterweisung (Überblick)
Seminar	2	3 SP/ Vor- und Nachbereitung, Referat, Seminararbeit	Schulreformansätze, Lehrplaninnovationen, Strategien pädagogischen Handelns, Einführung in wissenschaftliches Arbeiten
Praktikum		3 SP/ Hospitation von Unterrichtsstunden, Teilnahme z.B. an Klassen- und Schulkonferenzen, Erprobung pädagogischer Fähigkeiten	Erkundung und Analyse pädagogischer Lernorte (in der Regel in der Schule, im Ausnahmefall an Lernorten mit hoher Bedeutung für den Lehrerberuf, z.B. Weiterbildungseinrichtungen, betriebliche Lehrwerkstätten)
Nachbereitung des Praktikums	2	1 SP/ Vor- und Nachbereitung	Reflexion der Praxiserfahrungen
Lehrveranstaltungen Variante B	SWS	SP/Beschreibung der Arbeitsleistung	Themenbereiche
Seminar	2	3 SP/ Vor- und Nachbereitung, Referat, Seminararbeit	Institutionalisierte Erziehung und Unterweisung, Pädagogisches Handeln, Einführung in wissenschaftliches Arbeiten
Praktikum		3 SP/ Hospitation von Unterrichtsstunden, Teilnahme z.B. an Klassen- und Schulkonferenzen, Erprobung pädagogischer Fähigkeiten	Erkundung und Analyse pädagogischer Lernorte (in der Regel in der Schule, im Ausnahmefall an Lernorten mit hoher Bedeutung für den Lehrerberuf, z.B. Weiterbildungseinrichtungen, betriebliche Lehrwerkstätten)
Seminar	2	3 SP/ Vor- und Nachbereitung, Referat, Seminararbeit	Nachbereitung des Praktikums, Reflexion der Praxiserfahrungen, Schulreformansätze, Lehrplaninnovationen, Strategien pädagogischen Handelns
MAP (Prüfungsform, Umfang/Dauer, SP)	Um-	Praktikumsbericht im Umfang von ca. 25 bis 30 Seiten mit drei gleichwertigen Teilen: Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung zum Thema „Pädagogisches Handeln und Lernorte“ (unter Bezug auf Vorlesung und Seminar), Bearbeitung einer praktischen Fragestellung (unter Bezug auf das Praktikum) und Verknüpfung von Theorie und Praxis 1 SP	
SP des Moduls insgesamt:		10 SP	
Dauer des Moduls	2 Semester (empfohlen im 2./3. bzw. 3./4. Fachsemester)		
Häufigkeit und Aufwand (work load)	Winter- und Sommersemester 300 h		