

## INHALTSÜBERSICHT

### Bekanntmachungen

Studienordnung für den Bachelorstudiengang Physik  
am Fachbereich Physik der Freien Universität Berlin Seite 2

Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Physik  
am Fachbereich Physik der Freien Universität Berlin Seite 33

---

Herausgeber: Das Präsidium der Freien Universität Berlin, Kaiserswerther Straße 16-18, 14195 Berlin

Redaktionelle  
Bearbeitung:

Druck: druckmuck@digital e.K., Großbeerenstraße 2-10, Geb. 2 links, 12107 Berlin

Auflage: 130 ISSN: 0723-047

Der Versand erfolgt über eine Adressdatei, die mit Hilfe der automatisierten Datenverarbeitung geführt wird (§ 10 Berliner Datenschutzgesetz).

Das Amtsblatt der FU ist im Internet abrufbar unter [www.fu-berlin.de/service/zuvdocs/amtsblatt](http://www.fu-berlin.de/service/zuvdocs/amtsblatt).

## Studienordnung für den Bachelorstudiengang Physik am Fachbereich Physik der Freien Universität Berlin

### Präambel

Aufgrund von § 14 Abs. 1 Nr. 2 der Teilgrundordnung der Freien Universität Berlin vom 27. Oktober 1998 (FU-Mitteilungen Nr. 24/1998) hat der Fachbereichsrat des Fachbereichs Physik am 14. Juni 2006 folgende Studienordnung für den Bachelorstudiengang Physik erlassen\*):

### Inhaltsverzeichnis

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Zugangsvoraussetzung
- § 3 Ziele des Studiums
- § 4 Aufbau des Bachelorstudiengangs Physik
- § 5 Studienbereich Experimentalphysik
- § 6 Studienbereich Theoretische Physik
- § 7 Studienbereich Mathematik für Physiker
- § 8 Studienbereich Wahlpflicht
- § 9 Affine Bereiche
- § 10 Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung
- § 11 Berufspraktikum
- § 12 Inkrafttreten

**Anlage 1:** Modulbeschreibungen

**Anlage 2:** Exemplarischer Studienverlaufsplan

### § 1 Geltungsbereich

Diese Ordnung regelt Ziele, Inhalt und Aufbau des Bachelorstudiengangs Physik an der Freien Universität Berlin auf der Grundlage der Prüfungsordnung vom 14. Juni 2006.

### § 2 Zugangsvoraussetzung

Zugangsvoraussetzung ist der Nachweis der allgemeinen Hochschulreife oder eine sonstige gesetzlich vorgesehene Zugangsberechtigung.

### § 3 Ziele des Studiums

Im Bachelorstudiengang Physik werden Fachkenntnisse und Fertigkeiten erworben, die für einen weiterführenden Studiengang oder für eine Berufstätigkeit qualifizieren. Der Studiengang ist wissenschaftsorientiert und soll die theoretischen und experimentellen Grundlagen sowie insgesamt eine breite Allgemeinbildung in Physik vermitteln. Es sollen die unter-

schiedlichen Herangehensweisen an physikalische Probleme (experimentell und theoretisch) vermittelt und die Studierenden an moderne Methoden und Fragestellungen der physikalischen Forschung herangeführt werden. Die Studierenden sollen die Fähigkeit zu wissenschaftlichem Denken, zum kritischen Urteilen, zum verantwortungsbewussten Handeln sowie zur Kommunikation und Kooperation erlangen. Damit sollen sie auf Tätigkeiten in Wissenschaft und Forschung, im technologischen Bereich, in der Informationsverarbeitung oder im Dienstleistungssektor vorbereitet werden.

### § 4 Aufbau des Bachelorstudiengangs Physik

- (1) Der Bachelorstudiengang Physik gliedert sich in
  1. das Kernfach
  2. Module affiner Bereiche (Ergänzungsfach, § 9) und
  3. Module des Studienbereichs Allgemeine Berufsvorbereitung (§ 10).
- (2) Im Kernfach des Bachelorstudiengangs Physik sind Module in folgenden Studienbereichen zu absolvieren:
  1. Experimentalphysik (§ 5)
  2. Theoretische Physik (§ 6)
  3. Mathematik für Physiker (§ 7)
  4. Wahlpflicht (§ 8).
- (3) Der Bachelorstudiengang Physik ist in inhaltlich definierte Einheiten (Module) gegliedert. Die Module umfassen in der Regel zwei Lehr- und Lernformen.
- (4) Über Inhalte und Qualifikationsziele, Lehr- und Lernformen, den zeitlichen Arbeitsaufwand, die Formen der aktiven Teilnahme, Veranstaltungssprachen, die Regeldauer und die Angebotshäufigkeit unterrichten für jedes Modul des Kernfachs die Modulbeschreibungen gemäß Anlage 1.
- (5) Über den empfohlenen Verlauf des Studiums unterrichtet der exemplarische Studienverlaufsplan (Anlage 2). Die Module des Kernfachs sollten in der angegebenen Reihenfolge absolviert werden.

### § 5 Studienbereich Experimentalphysik

Im Rahmen des Studienbereichs Experimentalphysik sind die folgenden Module zu absolvieren:

- Experimentalphysik 1
- Experimentalphysik 2

\*) Die für Hochschulen zuständige Senatsverwaltung hat die Studienordnung am 28. Juli 2006 zur Kenntnis genommen. Die Geltungsdauer der Ordnung ist bis zum 30. September 2009 befristet.

- Experimentalphysik 3
- Experimentalphysik 4
- Physikalisches Grundpraktikum 1
- Physikalisches Grundpraktikum 2
- Fortgeschrittenenpraktikum 1

### § 6

#### Studienbereich Theoretische Physik

Im Rahmen des Studienbereichs Theoretische Physik sind die folgenden Module zu absolvieren:

- Theoretische Physik 1
- Theoretische Physik 2
- Theoretische Physik 3
- Theoretische Physik 4

### § 7

#### Studienbereich Mathematik für Physiker

Im Rahmen des Studienbereichs Mathematik für Physiker sind die folgenden Module zu absolvieren:

- Mathematik für Physiker 1
- Mathematik für Physiker 2
- Mathematik für Physiker 3

### § 8

#### Studienbereich Wahlpflicht

Im Rahmen des Studienbereichs Wahlpflicht sind zwei der folgenden Module zu absolvieren:

- Funktionentheorie und Differentialgleichungen
- Atom- und Molekülphysik
- Festkörperphysik
- Biophysik
- Einführung in die Astronomie und Astrophysik

### § 9

#### Affine Bereiche

- (1) Der Bachelorstudiengang Physik schließt das Studium eines weiteren nichtphysikalischen Ergänzungsfaches ein. Dafür stehen folgende Module zur Auswahl:
  1. Chemie
    - Chemie für Physiker (gemäß Anlage 1)
  2. Biologie
    - Grundlagen der Biologie (gemäß Anlage 1 der Studienordnung für den Bachelorstudiengang Biologie - FU-Mitteilungen 3/2006 - in der jeweiligen Fassung)
    - Biologie für Naturwissenschaftler (gemäß Anlage 1)
  3. Informatik
    - Informatik für Physiker A und B (gemäß Anlage 1)

Bei anderen Fächern ist eine Absprache mit dem Prüfungsbüro erforderlich.
- (2) Die Kombination affiner Module verschiedener Ergänzungsfächer ist nicht zulässig.

### § 10

#### Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung

- (1) In den Modulen des Studienbereichs Allgemeine Berufsvorbereitung werden über die fachwissenschaftlichen Studien hinaus eine breitere wissenschaftliche Bildung oder weitere für die berufliche Tätigkeit und wissenschaftliche Qualifikation nützliche Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt. Die nachgewiesenen Leistungen dürfen nicht mit denen aus den Fachstudien übereinstimmen.
- (2) Die Module des Studienbereichs Allgemeine Berufsvorbereitung und darin erbrachte Leistungen dürfen nicht mit Modulen des Kernfachs und des gewählten Modulangebotes übereinstimmen.
- (3) Im Rahmen des Studienbereichs Allgemeine Berufsvorbereitung sind folgende Module zu absolvieren:
  - Wissenschaftliche Präsentationstechniken
  - Computergestützte Methoden der exakten Naturwissenschaften

Daneben sind ein Berufspraktikum im Umfang von 10 Leistungspunkten sowie ein weiteres Modul im Umfang von 5 Leistungspunkten aus einem weiteren der Kompetenzbereiche gemäß § 2 Absatz 2 Ziffern 1 bis 5 und Anlage 1 der Studienordnung sowie Anlage 1 der Prüfungsordnung für den Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung in Bachelor-

studiengängen der Freien Universität Berlin vom 7. Oktober 2005 (FU-Mitteilungen 85/2005) in der jeweiligen Fassung zu absolvieren.

### **§ 11 Berufspraktikum**

- (1) Das Berufspraktikum eröffnet den Studierenden einen Einblick in mögliche Berufs- und Tätigkeitsfelder und konfrontiert sie mit den Anforderungen der Praxis.
- (2) Das Berufspraktikum wird in einem Zuge über Zeitraum von sechs Wochen abgeleistet. Bei einer Teilzeittätigkeit verlängert sich die Gesamtdauer entsprechend. Eine Aufteilung des Berufspraktikums auf zwei unterschiedliche Praktikumsstellen ist zulässig.
- (3) Bei der Suche nach einem geeigneten Praktikumsplatz ist die Eigeninitiative der Studierenden gefordert. Sie werden dabei vom Fachbereich Physik unterstützt. Für allgemeine Fragen zum Berufspraktikum ist die oder der Praktikumsbeauftragte des Fachbereichs Physik zuständig.
- (4) Es wird empfohlen, das Berufspraktikum während der vorlesungsfreien Zeit des vierten Fachsemesters zu absolvieren.
- (5) Voraussetzung für die Bescheinigung der dem Berufspraktikum zugeordneten Leistungspunkte ist die Erstellung eines Praktikumsberichts sowie die Vorlage eines von der Praktikumsstelle auszufertigenden Nachweises über Dauer und Umfang des absolvierten Praktikums. Der Fachbereichsrat des Fachbereichs Physik erlässt Richtlinien zur Regelung der formalen und inhaltlichen Anforderungen an den Praktikumsbericht.

### **§ 12 Inkrafttreten**

Die vorliegende Ordnung tritt am Tage nach der Veröffentlichung in den FU-Mitteilungen (Amtsblatt der Freien Universität Berlin) in Kraft.

## **Anlage 1: Modulbeschreibungen**

### Erläuterungen:

Die folgenden Modulbeschreibungen benennen für jedes Modul des Bachelorstudiengangs Physik

- die Bezeichnung des Moduls
- Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls
- Lehr- und Lernformen des Moduls
- den studentischen Arbeitsaufwand, der für die erfolgreiche Absolvierung eines Moduls veranschlagt wird
- Formen der aktiven Teilnahme
- die Regeldauer des Moduls

Die Angaben zum zeitlichen Arbeitsaufwand berücksichtigen insbesondere

- die Teilnahme im Rahmen der Präsenzstudienzeit
- die Zeit für eine eigenständige Vor- und Nachbereitung
- den Arbeitszeitaufwand für die Bearbeitung von Übungsaufgaben
- die unmittelbare Vorbereitungszeit für die Prüfung

Sie korrespondieren mit der Anzahl der dem jeweiligen Modul zugeordneten Leistungspunkte als Maßeinheit für den studentischen Arbeitsaufwand, der für die erfolgreiche Absolvierung des Moduls in etwa zu erbringen ist.

Die aktive Teilnahme ist neben der regelmäßigen Teilnahme an den Veranstaltungen (soweit gefordert) und der erfolgreichen Absolvierung der Prüfungsleistungen eines Moduls Voraussetzung für den Erwerb der dem jeweiligen Modul zugeordneten Leistungspunkte.

Die Anzahl der Leistungspunkte sowie weitere prüfungsbezogene Informationen zu jedem Modul sind der Anlage 1 der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Physik zu entnehmen.

## a. Studienbereich Experimentalphysik

<b>Modul:</b> Experimentalphysik 1			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sollen die experimentellen Grundlagen, die wichtigsten Phänomene und die zentralen Konzepte der Mechanik und Wärmelehre kennen und ihr Wissen auf konkrete Fragestellungen anwenden können.			
<b>Inhalte:</b> Mechanik: Punktmechanik, starre Körper, inertielle und beschleunigte Bezugssysteme; Kontinuumsmechanik: Elastizität, Hydrodynamik; Wärme: Gasgesetze, Phasenübergänge, Wärmekraftmaschinen, Entropie			
Lehr- und Lernformen	Arbeitsaufwand		Formen aktiver Teilnahme
	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Selbststudium (Stunden)	
Vorlesung	4	Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 50	-
Übung	2	Bearbeitung der Aufgabenblätter: 80 Prüfungsvorbereitung: 20	Lösung von Übungsaufgaben
<b>Veranstaltungssprache:</b> deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:</b> 240			
<b>Dauer des Moduls:</b> 1 Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> einmal im Studienjahr (Wintersemester)			

<b>Modul:</b> Experimentalphysik 2			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sollen die experimentellen Grundlagen, die wichtigsten Phänomene und die zentralen Konzepte des Elektromagnetismus kennen und ihr Wissen auf konkrete Fragestellungen anwenden können.			
<b>Inhalte:</b> Elektrostatik, Magnetostatik, elektrische Ströme und Leitfähigkeit, Lorentz-Kraft, Induktion, Polarisation und Magnetisierung von Materie, Maxwell-Gleichungen, elektromagnetische Wellen, Interferenz und Beugung			
Lehr- und Lernformen	Arbeitsaufwand		Formen aktiver Teilnahme
	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Selbststudium (Stunden)	
Vorlesung	4	Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 50	-
Übung	2	Bearbeitung der Aufgabenblätter: 80 Prüfungsvorbereitung: 20	Lösung von Übungsaufgaben
<b>Veranstaltungssprache:</b> deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:</b> 240			
<b>Dauer des Moduls:</b> 1 Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> einmal im Studienjahr (Sommersemester)			

<b>Modul:</b> Experimentalphysik 3			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sollen die experimentellen Grundlagen, die wichtigsten Phänomene und die zentralen Konzepte der Optik und der elementaren Quantenphysik kennen und ihr Wissen auf konkrete Fragestellungen anwenden können.			
<b>Inhalte:</b> Optik: Geometrische Optik, optische Instrumente, Fourieranalyse, Spektroskopie. Elementare Quantenphysik: Schwarzkörperstrahlung, Photoeffekt, Comptoneffekt, Rutherfordstreuung, Bohrsches Atommodell, Periodensystem, Schrödingergleichung, Unschärferelation, Tunneleffekt.			
Lehr- und Lernformen	Arbeitsaufwand		Formen aktiver Teilnahme
	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Selbststudium (Stunden)	
Vorlesung	4	Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 50	-
Übung	2	Bearbeitung der Aufgabenblätter: 80 Prüfungsvorbereitung: 20	Lösung von Übungsaufgaben
<b>Veranstaltungssprache:</b> deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:</b> 240			
<b>Dauer des Moduls:</b> 1 Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> einmal im Studienjahr (Wintersemester)			

<b>Modul:</b> Experimentalphysik 4			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sollen einen Überblick über die verschiedenen Formen der Materie erhalten und die grundlegenden Konzepte anwenden lernen.			
<b>Inhalte:</b> Atom- und Molekülphysik: Spektroskopische Methoden, Atome in elektrischen und magnetischen Feldern, Fein- und Hyperfeinstruktur, Kernbewegung, Potentialkurven, Molekülorbitale.  Kern- und Teilchenphysik: Kernstruktur und Kernmodelle, Kernspaltung und Kernfusion, Elementarteilchen, fundamentale Wechselwirkungen, Standardmodell.  Festkörperphysik: Kristallstruktur, Beugung durch periodische Strukturen, Gitterschwingungen, Elektronen in Festkörpern, Metalle und Halbleiter, Transportphänomene, Magnetismus.			
Lehr- und Lernformen	Arbeitsaufwand		Formen aktiver Teilnahme
	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Selbststudium (Stunden)	
Vorlesung	4	Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 50	-
Übung	2	Bearbeitung der Aufgabenblätter: 80 Prüfungsvorbereitung: 20	Lösung von Übungsaufgaben
<b>Veranstaltungssprache:</b> deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:</b> 240			
<b>Dauer des Moduls:</b> 1 Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> einmal im Studienjahr (Sommersemester)			

<b>Modul:</b> Physikalisches Grundpraktikum 1			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sollen vornehmlich am Beispiel von Phänomenen aus der Mechanik, Thermodynamik und Radioaktivität die experimentellen Arbeitsmethoden der Physik und kritisch-quantitatives wissenschaftliches Denken kennen lernen und einüben.			
<b>Inhalte:</b> Konzeption und Durchführung von Experimenten, Messmethodik, Messtechnik, statistische Auswertmethoden (Fehlerrechnung), kritische Bewertung und Diskussion der Ergebnisse, Dokumentation der Versuchsdurchführung, schriftliche Darstellung von Thema, Auswertungen und Ergebnissen (Bericht). Themenbereiche: Mechanik, Hydromechanik, Akustik, Wärme, Schwingungen und Wellen, Kernstrahlung.			
Lehr- und Lernformen	Arbeitsaufwand		Formen aktiver Teilnahme
	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Selbststudium (Stunden)	
Praktikum	5	Vor- und Nachbereitung der Versuche 135	Praktische Versuchsdurchführung und schriftliche Auswertung
<b>Veranstaltungssprache:</b> deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:</b> 210			
<b>Dauer des Moduls:</b> 1 Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Semester			

<b>Modul:</b> Physikalisches Grundpraktikum 2			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sollen vornehmlich am Beispiel elektromagnetischer und quantenphysikalischer Phänomene die experimentellen Arbeitsmethoden der Physik und kritisch-quantitatives wissenschaftliches Denken kennen lernen und einüben.			
<b>Inhalte:</b> Konzeption und Durchführung von Experimenten, Messmethodik, Messtechnik unter Benutzung von computergestützten Auswerteverfahren und statistischer Auswertemethoden (Fehlerrechnung), kritische Bewertung und Diskussion der Ergebnisse, Dokumentation der Versuchsdurchführung, schriftliche Darstellung von Thema, Auswertungen und Ergebnissen (Bericht). Themenbereiche: Elektrizität, Magnetismus, Elektronik, Optik, Atomphysik und Quantenphänomene.			
Lehr- und Lernformen	Arbeitsaufwand		Formen aktiver Teilnahme
	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Selbststudium (Stunden)	
Praktikum	5	Vor- und Nachbereitung der Versuche 135	Praktische Versuchsdurchführung und schriftliche Auswertung
<b>Veranstaltungssprache:</b> deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:</b> 210			
<b>Dauer des Moduls:</b> 1 Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Semester			

<b>Modul:</b> Fortgeschrittenenpraktikum 1			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sollen anspruchsvolle physikalische Messverfahren und die Verschiedenartigkeit der experimentellen Methoden und Fragestellungen kennen lernen. Sie sollen die Fähigkeit erwerben, sich ein neues Arbeitsgebiet in kurzer Zeit anhand von Literatur zu erschließen.			
<b>Inhalte:</b> Literaturstudium zur Einführung in ein neues Arbeitsgebiet, ausführliche Auseinandersetzung mit physikalischen Fragestellungen, moderne Messmethodik und Messtechnik, Dokumentation der Versuchsdurchführung (Protokoll), kritische Bewertung und Diskussion der Ergebnisse, schriftliche Darstellung von Thema, Auswertungen und Ergebnissen (Bericht).  Themenbereiche: Festkörperphysik (Magnetismus, Oberflächenphysik, Supraleitung), Atom- und Molekülphysik, Biophysik.			
Lehr- und Lernformen	Arbeitsaufwand		Formen aktiver Teilnahme
	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Selbststudium (Stunden)	
Praktikum	6	Vor- und Nachbereitung der Versuche 150	Praktische Versuchsdurchführung und schriftliche Auswertung
<b>Veranstaltungssprache:</b> deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:</b> 240			
<b>Dauer des Moduls:</b> 1 Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> mindestens einmal im Studienjahr			

## b. Studienbereich Theoretische Physik

<b>Modul:</b> Theoretische Physik 1			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sollen die theoretischen Grundlagen und Konzepte der Newtonschen und relativistischen Mechanik kennen und ihr Wissen auf konkrete Probleme anwenden können. Hierzu gehört auch das Erlernen wichtiger mathematischer Werkzeuge der Physik.			
<b>Inhalte:</b> Newtonsche Mechanik: Kinematik, Kepler-Problem, starre Körper; relativistische Mechanik Mathematische Grundlagen: Vektoren, einfache Differentialgleichungen, Ableitungen und Integrale in höheren Dimensionen, komplexe Zahlen.			
Lehr- und Lernformen	Arbeitsaufwand		Formen aktiver Teilnahme
	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Selbststudium (Stunden)	
Vorlesung	4	Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 50	-
Übung	2	Bearbeitung der Aufgabenblätter: 80 Prüfungsvorbereitung: 20	Lösung von Übungsaufgaben
<b>Veranstaltungssprache:</b> deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:</b> 240			
<b>Dauer des Moduls:</b> 1 Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> einmal im Studienjahr (Wintersemester)			

<b>Modul:</b> Theoretische Physik 2			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sollen die theoretischen Grundlagen, Konzepte und mathematischen Methoden der analytischen Mechanik und der klassischen statistischen Mechanik kennen und ihr Wissen auf konkrete Probleme anwenden können.			
<b>Inhalte:</b> Analytische Mechanik: Lagrange- und Hamilton-Mechanik, kleine Schwingungen, Kontinuumsmechanik. Statistische Mechanik: Mittelwerte, Ensembles, Boltzmann-Verteilung, ideales klassisches Gas, Entropie, Verbindung zur Thermodynamik, Brownsche Bewegung.			
Lehr- und Lernformen	Arbeitsaufwand		Formen aktiver Teilnahme
	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Selbststudium (Stunden)	
Vorlesung	4	Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 50	-
Übung	2	Bearbeitung der Aufgabenblätter: 80 Prüfungsvorbereitung: 20	Lösung von Übungsaufgaben
<b>Veranstaltungssprache:</b> deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:</b> 240			
<b>Dauer des Moduls:</b> 1 Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> einmal im Studienjahr (Sommersemester)			

<b>Modul:</b> Theoretische Physik 3			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sollen die theoretischen Grundlagen, Konzepte und mathematischen Methoden der Elektrodynamik kennen und ihr Wissen auf konkrete Probleme anwenden können.			
<b>Inhalte:</b> Elektrostatik, Randwert-Probleme in der Elektrostatik, Multipolentwicklung, Magnetostatik, Maxwell-Gleichungen, Eichtransformationen, Erhaltungssätze, elektromagnetische Wellen, retardierte Potentiale, Strahlung bewegter Ladungen, elektromagnetische Felder in Materie, relativistisch kovariante Formulierung der Maxwell-Gleichungen.			
Lehr- und Lernformen	Arbeitsaufwand		Formen aktiver Teilnahme
	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Selbststudium (Stunden)	
Vorlesung	4	Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 50	-
Übung	2	Bearbeitung der Aufgabenblätter: 80 Prüfungsvorbereitung: 20	Lösung von Übungsaufgaben
<b>Veranstaltungssprache:</b> deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:</b> 240			
<b>Dauer des Moduls:</b> 1 Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> einmal im Studienjahr (Wintersemester)			

<b>Modul:</b> Theoretische Physik 4			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sollen die theoretischen Grundlagen, Konzepte und mathematischen Methoden der Quantenmechanik kennen und ihr Wissen auf konkrete Probleme anwenden können.			
<b>Inhalte:</b> Schrödinger-Gleichung, eindimensionale Probleme, harmonischer Oszillator, Formalismus der Quantenmechanik, Symmetrien und Erhaltungsgrößen, Drehungen, Drehimpuls, Spin, Zentralkraftfelder, Potentialstreuung, Dichtematrix, Störungstheorie, Bellsche Ungleichung			
Lehr- und Lernformen	Arbeitsaufwand		Formen aktiver Teilnahme
	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Selbststudium (Stunden)	
Vorlesung	4	Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 50	-
Übung	2	Bearbeitung der Aufgabenblätter: 80 Prüfungsvorbereitung: 20	Lösung von Übungsaufgaben
<b>Veranstaltungssprache:</b> deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:</b> 240			
<b>Dauer des Moduls:</b> 1 Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> einmal im Studienjahr (Sommersemester)			

## c. Studienbereich Mathematik

<b>Modul:</b> Mathematik für Physiker 1			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sollen die reelle Analysis in einer Variablen kennen- und anwenden lernen.			
<b>Inhalte:</b> Mengen und Abbildungen, Körper, reelle Zahlen, Funktionen, Folgen und Grenzwerte, Reihen, Konvergenzkriterien, Stetigkeit, Ableitungen, Differentiationsregeln, Mittelwertsatz, Taylor-Reihe, Riemann-Integral, Stammfunktionen und Hauptsatz, Integrationsmethoden, uneigentliche Integrale, trigonometrische Reihen.			
Lehr- und Lernformen	Arbeitsaufwand		Formen aktiver Teilnahme
	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Selbststudium (Stunden)	
Vorlesung	4	Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 50	-
Übung	2	Bearbeitung der Aufgabenblätter: 80 Prüfungsvorbereitung: 20	Lösung von Übungsaufgaben
<b>Veranstaltungssprache:</b> deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:</b> 240			
<b>Dauer des Moduls:</b> 1 Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> einmal im Studienjahr (Wintersemester)			

<b>Modul:</b> Mathematik für Physiker 2			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sollen die Grundzüge der linearen Algebra kennen- und anwenden lernen.			
<b>Inhalte:</b> Komplexe Zahlen, Fundamentalsatz der Algebra, Grundbegriffe des Vektorraums, lineare Abbildungen, lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Darstellungen und Basistransformationen, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Diagonalisierung von Matrizen, Skalarprodukt, orthogonale und selbstadjungierte Operatoren, hermitesche Operatoren, metrische, normierte und Hilberträume, Funktionenräume und vollständige Orthonormalsysteme, Vektorprodukt.			
Lehr- und Lernformen	Arbeitsaufwand		Formen aktiver Teilnahme
	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Selbststudium (Stunden)	
Vorlesung	4	Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 50	-
Übung	2	Bearbeitung der Aufgabenblätter: 80 Prüfungsvorbereitung: 20	Lösung von Übungsaufgaben
<b>Veranstaltungssprache:</b> deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:</b> 240			
<b>Dauer des Moduls:</b> 1 Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> einmal im Studienjahr (Sommersemester)			

<b>Modul: Mathematik für Physiker 3</b>			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sollen die Grundzüge der Analysis mehrerer Variablen kennen- und anwenden lernen.			
<b>Inhalte:</b> Funktionsfolgen, Vertauschbarkeit von Grenzprozessen, Mengen im $\mathbb{R}^n$ , Funktionen mehrerer Variabler, partielle Ableitungen und Differenzierbarkeit, implizite Funktionen, Extremwerte und Lagrange-Multiplikatoren, Taylor-Reihe im $\mathbb{R}^n$ , Kurven-, Flächen- und Volumenintegrale, Gradient, Divergenz, Rotation, Integralsätze von Gauß, Green und Stokes.			
Lehr- und Lernformen	Arbeitsaufwand		Formen aktiver Teilnahme
	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Selbststudium (Stunden)	
Vorlesung	4	Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 50	-
Übung	2	Bearbeitung der Aufgabenblätter: 80 Prüfungsvorbereitung: 20	Lösung von Übungsaufgaben
<b>Veranstaltungssprache:</b> deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:</b> 240			
<b>Dauer des Moduls:</b> 1 Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> einmal im Studienjahr (Wintersemester)			

## d. Studienbereich Wahlpflicht

<b>Modul:</b> Funktionentheorie und Differentialgleichungen			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sollen die Grundzüge der Funktionentheorie und der Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen kennen- und anwenden lernen.			
<b>Inhalte:</b> Funktionentheorie: Komplexe Zahlen und Funktionen, komplexe Gebiete, Grenzwerte und Stetigkeit, Ableitung, holomorphe Funktionen, Cauchy-Riemann-Differentialgleichung, Cauchy-Formel und -Satz, Satz von Liouville, Fundamentalsatz der Algebra, Singularitäten, Laurent-Reihe, Residuensatz. Differentialgleichungen: Elementare Lösungsmethoden, Existenz und Eindeutigkeit, Anfangs- und Randwertprobleme, lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung und lineare Systeme, lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten, ausgewählte spezielle Differentialgleichungen, Greensche Funktionen.			
Lehr- und Lernformen	Arbeitsaufwand		Formen aktiver Teilnahme
	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Selbststudium (Stunden)	
Vorlesung	4	Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 50	-
Übung	2	Bearbeitung der Aufgabenblätter: 80 Prüfungsvorbereitung: 20	Lösung von Übungsaufgaben
<b>Veranstaltungssprache:</b> deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:</b> 240			
<b>Dauer des Moduls:</b> 1 Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> mindestens einmal im Studienjahr			

<b>Modul:</b> Atom- und Molekülphysik			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sollen die experimentellen Grundlagen und zentralen Konzepte der Atom- und Molekülphysik kennen- und anwenden lernen.			
<b>Inhalte:</b> Atome in elektrischen und magnetischen Feldern, Fein- und Hyperfeinstruktur, Absorption und Emission elektromagnetischer Strahlung, Laser, spektroskopische Methoden, Born-Oppenheimer-Näherung, Kernbewegung: Oszillation und Rotation, strahlungslose Prozesse, chemische Bindung, Molekularorbitale, Franck-Condon-Prinzip, van der Waals-Wechselwirkung, quantenchemische Methoden.			
Lehr- und Lernformen	Arbeitsaufwand		Formen aktiver Teilnahme
	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Selbststudium (Stunden)	
Vorlesung	4	Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 50	-
Übung	2	Bearbeitung der Aufgabenblätter: 80 Prüfungsvorbereitung: 20	Lösung von Übungsaufgaben
<b>Veranstaltungssprache:</b> deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:</b> 240			
<b>Dauer des Moduls:</b> 1 Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> mindestens einmal im Studienjahr			

<b>Modul:</b> Festkörperphysik			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sollen die experimentellen Grundlagen und zentralen Konzepte der Festkörperphysik kennen- und anwenden lernen.			
<b>Inhalte:</b> Kristallstruktur, Beugung durch periodische Strukturen, Phononen, thermodynamische Eigenschaften, Elektronen in Festkörpern, Transportphänomene, Halbleiter und Bauelemente, dielektrische Eigenschaften, Magnetismus, Supraleitung, Grenzflächen.			
Lehr- und Lernformen	Arbeitsaufwand		Formen aktiver Teilnahme
	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Selbststudium (Stunden)	
Vorlesung	4	Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 50	-
Übung	2	Bearbeitung der Aufgabenblätter: 80 Prüfungsvorbereitung: 20	Lösung von Übungsaufgaben
<b>Veranstaltungssprache:</b> deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:</b> 240			
<b>Dauer des Moduls:</b> 1 Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> mindestens einmal im Studienjahr			

<b>Modul:</b> Biophysik			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sollen die zentralen biophysikalischen Konzepte zum Verständnis von Struktur, Dynamik und Funktion biologischer Makromoleküle kennen- und anwenden lernen.			
<b>Inhalte:</b> Struktur und strukturbestimmende Kräfte in biologischen Makromolekülen, Dynamik von Protonen und Ionen, elektrische Felder und Potentiale in Proteinen, Proteindynamik, Grundlagen der Molekülmechaniksimulationen, biologische Funktion auf atomarer Ebene.			
Lehr- und Lernformen	Arbeitsaufwand		Formen aktiver Teilnahme
	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Selbststudium (Stunden)	
Vorlesung	4	Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 50	-
Übung	2	Bearbeitung der Aufgabenblätter: 80 Prüfungsvorbereitung: 20	Lösung von Übungsaufgaben
<b>Veranstaltungssprache:</b> deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:</b> 240			
<b>Dauer des Moduls:</b> 1 Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> mindestens einmal im Studienjahr			

<b>Modul:</b> Einführung in die Astronomie und Astrophysik			
<b>Qualifikationsziele:</b> Das Modul führt in die Astronomie und Astrophysik ein. Dabei soll sowohl ein Überblick über den Aufbau des Universums und seiner Bestandteile als auch ein Grundverständnis astronomischer und astrophysikalischer Methoden vermittelt werden.			
<b>Inhalte:</b> Organisation der Materie im Universum, Entwicklung der astronomischen Welterkenntnis, Klassische Astronomie, Planetensysteme, Wechselwirkung Strahlung – Materie, Physik der Sterne, Hierarchie der Strukturen und Gleichgewichtszustände, Bau der Milchstraße, Galaxien, Kosmologie.			
Lehr- und Lernformen	Arbeitsaufwand		Formen aktiver Teilnahme
	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Selbststudium (Stunden)	
Vorlesung	4	Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 50	-
Übung	2	Bearbeitung der Aufgabenblätter: 80 Prüfungsvorbereitung: 20	Lösung von Übungsaufgaben
<b>Veranstaltungssprache:</b> deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:</b> 240			
<b>Dauer des Moduls:</b> 1 Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> einmal im Studienjahr (ab Wintersemester 2008/09)			

## e. Module affiner Bereiche

**Modul:** Chemie für Physiker**Qualifikationsziele:**

Aneignung der Grundlagen der Chemie mit Ausnahme der organischen Chemie sowie Erlangung eines Allgemeinwissens in der Chemie. Studierende sollen nach erfolgreichem Abschluss folgende Qualifikationen erworben haben:

- Sie besitzen grundlegende Kenntnisse der Anorganischen und Allgemeinen Chemie
- Sie können in den bearbeiteten Themenkreisen Versuche planen, durchführen, auswerten und die erhaltenen Ergebnisse präsentieren
- Sie kennen die Hintergründe der durchgeführten Experimente

**Inhalte:**

## Vorlesung

Eigenschaften und Umsetzungen von Stoffen, ausgewählte chemische Reaktionen, Grundlagen der Thermodynamik und Reaktionskinetik, chemische Gleichgewichte, Löslichkeitsprodukt, Atombau und Periodensystem, chemische Bindung, Elektrochemie, Oxidation und Reduktion, Säure-Base-Reaktionen, Ionen in wässriger Lösung, wichtige anorganische Verbindungen.

Das Praktikum mit Seminar vertieft die in der Vorlesung erworbenen Fähigkeiten in theoretischer und praktischer Hinsicht:

## Seminar

Im Seminar werden die in der Vorlesung erworbenen chemischen Grundkenntnisse vertieft und weitere Kenntnisse der Anorganischen und Allgemeinen Chemie erworben. Das Seminar dient der theoretischen Vorbereitung der Versuche und dem Erlangen eines allgemeinen Verständnisses für Chemie. Während des Seminars soll der Stoff in Kurzvorträgen der Studentinnen und Studenten und Vorträgen der Dozentinnen und Dozenten erarbeitet werden.

## Praktikum

Im Praktikum lernen die Studierenden, wie Experimente durchgeführt, ausgewertet und präsentiert werden. Der im Seminar vorbereitete Stoff wird an ausgewählten Experimenten (z. B. qualitative und quantitative Analysen sowie einfache Präparate) weiter vertieft und es werden chemische Grundoperationen (Kristallisation, Destillation etc.) erlernt.

Für die Teilnahme an Seminar und Praktikum wird die vorangehende Teilnahme an der Vorlesung empfohlen.

Fortsetzung nächste Seite

Lehr- und Lernformen	Arbeitsaufwand		Formen aktiver Teilnahme
	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Selbststudium (Stunden)	
Vorlesung	4	Vor- und Nachbereitung: 60 Prüfungsvorbereitung: 60	-
Seminar	2	Vor- und Nachbereitung: 45	Diskussionsteilnahme
Praktikum	4	Prüfungsvorbereitung: 45	Durchführung und von Protokollierung Versuchen
<b>Veranstaltungssprache:</b> deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:</b> 360			
<b>Dauer des Moduls:</b> 2 Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> mindestens einmal im Studienjahr (Beginn mit Vorlesung im Wintersemester, Seminar und Praktikum im Sommersemester)			

**Modul:** Biologie für Naturwissenschaftler**Qualifikationsziele:**

Das Modul führt in die Biologie, ihre Gegenstandsbereiche, methodischen Herangehensweisen und theoretischen Konzepte ein. Studierende sollen nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls folgende Qualifikationen erworben haben:

- Sie kennen den Gegenstand, die grundlegenden biologischen Theorien der bearbeiteten Themenkomplexe und ausgewählte methodische Vorgehensweisen der Biologie.
- Sie können in den entsprechenden bearbeiteten Themenkomplexen der Biologie Versuche planen, durchführen, Daten erheben und analysieren, sowie die erhaltenen Ergebnisse präsentieren.
- Sie kennen die Hintergründe der durchgeführten Experimente und können diese in einen Zusammenhang mit dem betreffenden Forschungsgebiet bringen.

**Inhalte:****Seminar**

Im Seminar werden vor dem Hintergrund der im Modul "Grundlagen der Biologie" erworbenen biologischen Grundkenntnisse die im praktischen Teil berührten biologischen Teildisziplinen vertiefend dargestellt und die durchzuführenden Experimente in ihren biologischen Kontext eingeordnet. In kurzen Referaten der Studierenden erfolgt die Darstellung der Experimente und des biologischen Hintergrundes. Hierbei werden von den Studierenden Hypothesen formuliert, die im darauffolgenden Experiment verifiziert oder falsifiziert werden sollen.

**Praktikum**

Das Praktikum erlaubt den Studierenden, anhand von Experimenten aus verschiedenen biologischen Fachdisziplinen zu erfahren, wie Fragestellungen in der Biologie entstehen, Experimente durchgeführt, ausgewertet und präsentiert werden. Dies erfolgt anhand von verschiedenen Themenzyklen aus verschiedenen Schwerpunkten der Biologie (Ökophysiologie, Neurobiologie und Verhalten, Genetik und Entwicklungsbiologie, Systematik und Evolution) und erlaubt damit einen Einblick in die Vielfältigkeit der Arbeitsmethoden der Biologie.

Lehr- und Lernformen	Arbeitsaufwand		Formen aktiver Teilnahme
	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Selbststudium (Stunden)	
Seminar	2	Vor- und Nachbereitung des Seminars : 55	Referat
Praktikum	3	Vor- und Nachbereitung des Praktikums : 30 Prüfungsvorbereitung : 20	Präsentation der Versuchsergebnisse eines Themas

**Veranstaltungssprache:** deutsch

**Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:** 180

**Dauer des Moduls:** 1 Semester

**Häufigkeit des Angebots:** einmal im Studienjahr (ab Sommersemester 08)

<b>Modul:</b> Informatik für Physiker A			
<b>Qualifikationsziele:</b>			
Die Studierenden sind in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- funktionale Programme formal zu spezifizieren</li> <li>- gut strukturierte funktionale Programme zu entwickeln</li> <li>- funktionale Programme hinsichtlich ihrer Komplexität zu analysieren</li> <li>- atomare Datentypen (Zahlen, Zeichen) in einem rechnerinternen Format darzustellen und elementare Operationen darauf anzuwenden</li> <li>- logische Ausdrücke in Schaltnetze umzusetzen</li> <li>- Automaten in Schaltwerke umzusetzen und</li> <li>- die Komponenten einer ALU zu beschreiben.</li> </ul>			
Sie haben ein grundlegendes Verständnis der Berechenbarkeit.			
Das Modul wendet sich an Bachelorstudierende der Physik und berücksichtigt deren spezifische Vorkenntnisse. Es sollte nicht vor Absolvierung des zweiten Fachsemesters belegt werden.			
<b>Inhalte:</b>			
Im Mittelpunkt stehen zunächst der Begriff des Algorithmus und der Weg von der Problemstellung über die algorithmische Lösung zum Programm. Anhand zahlreicher Beispiele werden Grundprinzipien des Algorithmenentwurfs erläutert. Die Implementierung der Algorithmen wird verbunden mit der Einführung der funktionalen Programmiersprache Haskell. Im Weiteren werden die theoretischen, technischen und organisatorischen Grundlagen von Rechnersystemen vorgestellt. Dabei werden die Themen Binärdarstellung von Informationen im Rechner, Boolesche Funktionen und ihre Berechnung durch Schaltnetze, Schaltwerke für den Aufbau von Prozessoren und das von-Neumann-Rechnermodell behandelt.			
Lehr- und Lernformen	Arbeitsaufwand		Formen aktiver Teilnahme
	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Selbststudium (Stunden)	
Vorlesung	4	Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 35	
Übung	2	Bearbeitung der Aufgabenblätter: 40 Prüfungsvorbereitung: 15	Bearbeitung von Übungsblättern, zwei mündliche Präsentationen
<b>Veranstaltungssprache:</b> deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:</b> 180			
<b>Dauer des Moduls:</b> 1 Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> mindestens einmal im Studienjahr (Wintersemester)			

<b>Modul:</b> Informatik für Physiker B			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- Algorithmen zustandsbezogen zu spezifizieren</li> <li>- gut strukturierte imperative Programme zu entwickeln</li> <li>- imperative Programme hinsichtlich ihrer Komplexität zu analysieren und</li> <li>- abstrakte Datentypen zu spezifizieren und zu implementieren.</li> </ul> <p>Das Modul wendet sich an Bachelorstudierende der Physik und berücksichtigt deren spezifische Vorkenntnisse. Es sollte nicht vor Absolvierung des zweiten Fachsemesters belegt werden.</p> <b>Inhalte:</b> Die thematischen Schwerpunkte sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Programmierung: Imperative und objekt-orientierte Programmierung</li> <li>- Algorithmen und Datenstrukturen: Entwurf und Manipulation von Datenstrukturen, Analyse von Algorithmen.</li> </ul> Programmiert wird in Java.			
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Arbeitsaufwand</b>		<b>Formen aktiver Teilnahme</b>
	<b>Präsenzstudium</b> (Semesterwochenstunden = SWS)	<b>Selbststudium</b> (Stunden)	
Vorlesung	4	Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 35	
Übung	2	Bearbeitung der Aufgabenblätter: 40 Prüfungsvorbereitung: 15	Bearbeitung von Übungsblättern, zwei mündliche Präsentationen
<b>Veranstaltungssprache:</b> deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:</b> 180			
<b>Dauer des Moduls:</b> 1 Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> mindestens einmal im Studienjahr (Sommersemester)			

## f. Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung

<b>Modul:</b> Wissenschaftliche Präsentationstechniken			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sollen, als wichtige Vorbereitung auf den Beruf, die ansprechende Vermittlung wissenschaftlicher Inhalte lernen und mit modernen Präsentationstechniken vertraut werden. Dabei sollen ethische Fragen in der Wissenschaft mit angesprochen werden.			
<b>Inhalte:</b> Die Studierenden sollen im Vorfeld der Bachelorarbeit unter Anleitung eines Hochschullehrers Vorträge zu ausgewählten physikalischen Themen ausarbeiten, halten und diskutieren.			
Lehr- und Lernformen	Arbeitsaufwand		Formen aktiver Teilnahme
	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Selbststudium (Stunden)	
Seminar	3	105	Ausarbeitung und Halten eines Vortrags, Diskussionsbeteiligung
<b>Veranstaltungssprache:</b> deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:</b> 150			
<b>Dauer des Moduls:</b> 1 Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> jedes Semester			

<b>Modul:</b> Computergestützte Methoden der exakten Naturwissenschaften			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sollen computergestützte Methoden, die in vielen Bereichen eine wichtige Rolle spielen, in Theorie und Praxis erlernen. Hierzu gehören neben numerischen Verfahren der vertiefte Erwerb von Programmierkenntnissen sowie der Umgang mit Standardprogrammpaketen.			
<b>Inhalte:</b> Die Vorlesung führt in numerische Methoden der exakten Naturwissenschaften ein: Approximation von Funktionen, Differentiation und Integration, nichtlineare Gleichungen, Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme, Optimierung, gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen. In den Übungen werden diese Methoden an Beispielproblemen in einer üblichen Programmiersprache (z.Z. C++ oder Fortran) oder mit Hilfe von mathematischen Programmpaketen (z.Z. Mathematica oder Maple) implementiert. Die Ausarbeitung der Ergebnisse wird mit in den Naturwissenschaften üblichen Textverarbeitungsprogrammen (z.Z. Latex) erstellt.			
Lehr- und Lernformen	Arbeitsaufwand		Formen aktiver Teilnahme
	Präsenzstudium (Semesterwochenstunden = SWS)	Selbststudium (Stunden)	
Vorlesung	4	Vor- und Nachbereitung der Vorlesung: 50	Regelmäßiges Lösen von Übungsaufgaben (Programmerstellung); Darstellung der Ergebnisse mit Hilfe von naturwissenschaftlichen Textverarbeitungsprogrammen (z.B. Latex)
Übung	2	Bearbeitung der Aufgabenblätter: 160	
<b>Veranstaltungssprache:</b> deutsch			
<b>Arbeitszeitaufwand/h insgesamt:</b> 300			
<b>Dauer des Moduls:</b> 1 Semester			
<b>Häufigkeit des Angebots:</b> einmal im Studienjahr (Wintersemester)			

## Anlage 2: Exemplarischer Studienverlaufsplan

	Kernfach					Affine Module	Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung	Bachelorarbeit
	Studienbereich Experimentalphysik	Studienbereich Theoretische Physik	Studienbereich Mathematik	Studienbereich Wahlpflicht				
Fachsemester								
1.	Experimentalphysik 1	Theoretische Physik 1	Mathematik für Physiker 1			ABV-Modul (5 LP)		
2.	Experimentalphysik 2	Theoretische Physik 2	Mathematik für Physiker 2					
3.	Experimentalphysik 3	Theoretische Physik 3	Mathematik für Physiker 3					
4.	Experimentalphysik 4	Theoretische Physik 4				Berufspraktikum (in der vorlesungsfreien Zeit)		
5.		Fortgeschrittenenpraktikum 1			Wahlpflichtmodul 1	Computergestützte Methoden der exakten Naturwissenschaften		
6.					Wahlpflichtmodul 2	Wissenschaftliche Präsentationstechniken		Bachelorarbeit

## Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Physik am Fachbereich Physik der Freien Universität Berlin

### Präambel

Aufgrund von § 14 Abs. 1 Nr. 2 der Teilgrundordnung vom 27. Oktober 1998 (FU-Mitteilungen Nr. 24/1998) hat der Fachbereichsrat des Fachbereichs Physik am 14. Juni 2006 folgende Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Physik erlassen\*):

### Inhaltsverzeichnis

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Prüfungsausschuss
- § 3 Regelstudienzeit
- § 4 Umfang der Prüfungs- und Studienleistungen
- § 5 Bachelorarbeit
- § 6 Studienabschluss
- § 7 Inkrafttreten

**Anlage 1:** Prüfungsleistungen, Zugangsvoraussetzungen, Teilnahmepflichten und Leistungspunkte für den Bachelorstudiengang Physik

**Anlage 2:** Zeugnis (Muster)

**Anlage 3:** Urkunde (Muster)

**Anlage 4:** Diploma Supplement (englische Version, Muster)

**Anlage 5:** Diploma Supplement (deutsche Version, Muster)

### § 1

#### Geltungsbereich

Diese Ordnung regelt in Ergänzung zur Satzung für Allgemeine Prüfungsangelegenheiten (SfAP) der Freien Universität Berlin Anforderungen und Verfahren der Leistungserbringung im Bachelorstudiengang Physik.

### § 2

#### Prüfungsausschuss

Zuständig für die Organisation der Prüfungen und die übrigen in § 2 SfAP genannten Aufgaben ist der für den Bachelorstudiengang Physik eingesetzte Prüfungsausschuss.

### § 3

#### Regelstudienzeit

Die Regelstudienzeit beträgt sechs Semester.

### § 4

#### Umfang der Prüfungs- und Studienleistungen

- (1) Es sind insgesamt Prüfungs- und Studienleistungen im Umfang von 180 Leistungspunkten nachzuweisen, davon
  1. 138 Leistungspunkte im Kernfach,
  2. 12 Leistungspunkte in Modulen affiner Bereiche und
  3. 30 Leistungspunkte im Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung.

Von den 138 im Kernfach zu erwerbenden Leistungspunkten entfallen 12 auf die Bachelorarbeit.

- (3) Die in den Modulen des Kernfachs (Abs. 1 Nr. 1, daneben §§ 5 bis 8 der Studienordnung) zu erbringenden studienbegleitenden Prüfungsleistungen, die Zugangsvoraussetzungen für die einzelnen Module, Angaben über die Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme an den Lehr- und Lernformen sowie die den Modulen jeweils zugeordneten Leistungspunkte sind der Anlage 1 zu entnehmen.
- (4) Die in affinen Bereichen (Abs. 1 Nr. 2, daneben § 9 der Studienordnung) zu erbringenden studienbegleitenden Prüfungsleistungen, die Zugangsvoraussetzungen für die einzelnen Module, Angaben über die Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme an den Lehr- und Lernformen sowie die den Modulen jeweils zugeordneten Leistungspunkte sind der Anlage 1 zu entnehmen. Für das Modul "Grundlagen der Biologie" beruhen die Angaben auf der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Biologie.
- (5) Die im Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung (Abs. 1 Nr. 3, daneben § 10 der Studienordnung) zu erbringenden studienbegleitenden Prüfungsleistungen, die Zugangsvoraussetzungen für die einzelnen Module, Angaben über die Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme an den Lehr- und Lernformen sowie die den Modulen jeweils zugeordneten Leistungspunkte sind für die Module "Wissenschaftliche Präsentationstechniken" und "Computergestützte Methoden des exakten Naturwissenschaften" der Anlage 1 zu entnehmen, im Übrigen der Prüfungsordnung für den Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung in Bachelorstudiengängen der Freien Universität Berlin.

\*) Die für Hochschulen zuständige Senatsverwaltung hat die Prüfungsordnung am 28. Juli 2006, befristet bis zum Ende des Sommersemesters 2009, bestätigt.

## § 5 Bachelorarbeit

- (1) Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die oder der Studierende in der Lage ist, ein Thema aus der experimentellen oder der theoretischen Physik unter Anleitung nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und die Ergebnisse selbständig darzustellen und schriftlich zu dokumentieren.
- (2) Die Bearbeitungsdauer einer Bachelorarbeit beträgt neun Wochen und umfasst etwa 25 Seiten oder etwa 7500 Wörter.
- (3) Studierende werden auf Antrag zur Bachelorarbeit zugelassen, wenn sie
  1. die Module gemäß §§ 5 bis 7 der Studienordnung bis auf höchstens eines erfolgreich absolviert haben und
  2. im Bachelorstudiengang Physik zuletzt an der Freien Universität Berlin immatrikuliert gewesen sind.
- (4) Dem Antrag auf Zulassung zur Bachelorarbeit sind Nachweise über das Vorliegen der Voraussetzungen gemäß Abs. 3 beizufügen, ferner die Bescheinigung einer prüfungsberechtigten Lehrkraft über die Bereitschaft zur Übernahme der Betreuung der Bachelorarbeit. Der zuständige Prüfungsausschuss entscheidet über den Antrag.
- (5) Der Prüfungsausschuss gibt in Abstimmung mit der Betreuerin bzw. dem Betreuer das Thema der Bachelorarbeit aus. Thema und Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass die Bearbeitung innerhalb der Bearbeitungsfrist abgeschlossen werden kann. Ausgabe und Fristeinholung sind aktenkundig zu machen.
- (6) Als Beginn der Bearbeitungszeit gilt das Datum der Ausgabe des Themas durch den Prüfungsausschuss. Das Thema kann einmalig innerhalb der ersten drei Wochen zurückgegeben werden und gilt dann als nicht ausgegeben. Ausnahmsweise kann der Prüfungsausschuss auf begründeten Antrag im Einvernehmen mit der Betreuerin bzw. dem Betreuer die Bearbeitungszeit der Bachelorarbeit um bis zu vier Wochen verlängern.
- (7) Die Bachelorarbeit ist innerhalb der Bearbeitungszeit in drei gebundenen Exemplaren einzureichen. Bei der Abgabe hat die bzw. der Studierende schriftlich zu versichern, dass sie bzw. er die Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt hat.
- (8) Die Bachelorarbeit ist von zwei Prüfungsberechtigten zu bewerten, die vom Prüfungsausschuss bestellt werden. Eine bzw. einer der beiden Prüfungsberechtigten soll die Betreuerin bzw. der Betreuer der Bachelorarbeit sein.

- (9) Eine nicht mindestens mit der Note "ausreichend" (4,0) bewertete Bachelorarbeit darf einmal wiederholt werden.

## § 6 Studienabschluss

- (1) Der Studienabschluss ist erreicht, sobald die gemäß § 4 Abs. 1 geforderten Leistungen nachgewiesen sind, soweit die Zahl von insgesamt fünf Maluspunkten nicht überschritten worden ist.
- (2) Soweit den Modulen affiner Bereiche gemäß § 9 der Studienordnung insgesamt mehr als zwölf Leistungspunkte zugeordnet sind, wird das affine Modul mit der schlechtesten Modulnote in die Ermittlung der Gesamtnote nur anteilig mit derjenigen Leistungspunktzahl berücksichtigt, die zur Erreichung der Gesamtleistungspunktzahl von 180 erforderlich ist.
- (3) Der Studienabschluss ist ausgeschlossen, soweit die Studentin oder der Student an einer anderen Hochschule im Geltungsbereich des Grundgesetzes im gleichen Studiengang, im gleichen Fach oder in einem Modul, welches mit einem der im Bachelorstudiengang Physik studierten Pflichtmodule identisch oder vergleichbar ist, Leistungen endgültig nicht erbracht oder Prüfungsleistungen endgültig nicht bestanden hat oder sich in einem schwebenden Prüfungsverfahren befindet.
- (4) Dem Antrag auf Zulassung zum Studienabschluss sind Nachweise über das Vorliegen der Voraussetzungen gemäß Abs. 1 und eine Versicherung beizufügen, dass für die Person der Antragstellerin bzw. des Antragstellers keiner der Fälle gemäß Abs. 3 vorliegt. Der zuständige Prüfungsausschuss entscheidet über den Antrag.
- (5) Aufgrund der bestandenen Prüfung im Bachelorstudiengang Physik werden ein Zeugnis, eine Urkunde und ein Diploma Supplement (englische und deutsche Version) ausgestellt (Anlagen 2 bis 5). Auf Antrag wird eine englische Übersetzung von Zeugnis und Urkunde angefertigt. Darüber hinaus wird eine Zeugnisergänzung mit Angaben zu den einzelnen Modulen und ihren Bestandteilen (Transkript) erstellt.

## § 7 Inkrafttreten

Die Ordnung tritt am Tage nach der Veröffentlichung in den FU-Mitteilungen (Amtsblatt der Freien Universität Berlin) in Kraft.

## **Anlage 1: Prüfungsleistungen, Zugangsvoraussetzungen, Teilnahmepflichten und Leistungspunkte für den Bachelorstudiengang Physik**

### Erläuterungen:

- Im Folgenden werden für jedes Modul des Bachelorstudiengangs Physik Angaben gemacht über
  - die Voraussetzungen für den Zugang zum jeweiligen Modul
  - die Prüfungsformen
  - die Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
  - die den Modulen zugeordneten Leistungspunkte.
- Soweit im Folgenden für die jeweilige Lehr- und Lernform die Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme festgelegt ist, ist sie neben der aktiven Teilnahme an den Lehr- und Lernformen und der erfolgreichen Absolvierung der Prüfungsleistungen eines Moduls Voraussetzung für den Erwerb der dem jeweiligen Modul zugeordneten Leistungspunkte. Eine regelmäßige Teilnahme liegt vor, wenn mindestens 85 % der in den Lehr- und Lernformen eines Moduls vorgesehenen Präsenzstudienzeit besucht wurden, soweit im Folgenden keine höhere Präsenzquote festgelegt ist. Besteht keine Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme an einer Lehr- und Lernform eines Moduls, so wird sie dennoch dringend empfohlen; durch Beschluss des zuständigen Fachbereichsrates oder durch Entscheidung der verantwortlichen Lehrkraft kann auch in diesen Fällen hiervon abweichend die Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme vorgesehen werden.
- Maßgeblich für die einem Modul zugeordneten Leistungspunkte ist der in Stunden bemessene studentische Arbeitsaufwand, der für die erfolgreiche Absolvierung des Moduls veranschlagt wird. Dabei sind sowohl Präsenzzeiten als auch Phasen des Selbststudiums (Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung etc.) berücksichtigt. Ein Leistungspunkt entspricht etwa 30 Stunden.
- Je Modul muss eine Modulprüfung absolviert werden. Leistungspunkte werden ausschließlich mit der erfolgreichen Absolvierung des ganzen Moduls – also nach regelmäßiger und aktiver Teilnahme an den Lehr- und Lernformen und erfolgreicher Ablegung der Modulprüfung - zugunsten der Studierenden verbucht.
- Inhalte und Qualifikationsziele, Lehr- und Lernformen des Moduls, der studentische Arbeitsaufwand, der für die erfolgreiche Absolvierung eines Moduls veranschlagt wird, Formen der aktiven Teilnahme, die Regeldauer des Moduls sowie die Häufigkeit, mit der das Modul angeboten wird, sind der Studienordnung für den Bachelorstudiengang Physik zu entnehmen.

## a. Studienbereich Experimentalphysik

<b>Modul:</b> Experimentalphysik 1		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Keine		
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Modulprüfung</b>	<b>Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme</b>
Vorlesung	Klausur (Bearbeitungsdauer 90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 8		

<b>Modul:</b> Experimentalphysik 2		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Keine		
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Modulprüfung</b>	<b>Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme</b>
Vorlesung	Klausur (Bearbeitungsdauer 90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 8		

<b>Modul:</b> Experimentalphysik 3		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Erfolgreiche Absolvierung von Modul „Experimentalphysik 1 oder 2“		
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Modulprüfung</b>	<b>Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme</b>
Vorlesung	Klausur (Bearbeitungsdauer 90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 8		

<b>Modul:</b> Experimentalphysik 4		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Erfolgreiche Absolvierung von 2 der 3 Module „Experimentalphysik 1 - 3“		
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Modulprüfung</b>	<b>Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme</b>
Vorlesung	Klausur (Bearbeitungsdauer 90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 8		

<b>Modul:</b> Physikalisches Grundpraktikum 1		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Erfolgreiche Absolvierung von Modul „Experimentalphysik 1 oder 2“		
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Modulprüfung</b>	<b>Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme</b>
Praktikum	Berichte zu zehn bis zwölf Praktikumsversuchen. Die Modulnote berechnet sich als arithmetisches Mittel der Berichtsnoten.	Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 7		

<b>Modul:</b> Physikalisches Grundpraktikum 2		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Erfolgreiche Absolvierung von Modul „Experimentalphysik 1 oder 2“		
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Modulprüfung</b>	<b>Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme</b>
Praktikum	Berichte zu zehn bis zwölf Praktikumsversuchen. Die Modulnote berechnet sich als arithmetisches Mittel der Berichtsnoten.	Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 7		

<b>Modul:</b> Fortgeschrittenenpraktikum 1		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Erfolgreiche Absolvierung des Moduls „Experimentalphysik 4“		
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Modulprüfung</b>	<b>Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme</b>
Praktikum	Berichte zu fünf bis sechs Praktikumsversuchen. Die Modulnote berechnet sich als arithmetisches Mittel der Berichtsnoten.	Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 8		

## b. Studienbereich Theoretische Physik

<b>Modul:</b> Theoretische Physik 1		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (Bearbeitungsdauer 90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 8		

<b>Modul:</b> Theoretische Physik 2		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Keine		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (Bearbeitungsdauer 90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 8		

<b>Modul:</b> Theoretische Physik 3		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Erfolgreiche Absolvierung von Modul „Theoretische Physik 1 oder 2“		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (Bearbeitungsdauer 90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 8		

<b>Modul:</b> Theoretische Physik 4		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Erfolgreiche Absolvierung von zweien der drei Module „Theoretische Physik 1 - 3“		
Lehr- und Lernformen	Modulprüfung	Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme
Vorlesung	Klausur (Bearbeitungsdauer 90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 8		

## c. Studienbereich Mathematik für Physiker

<b>Modul: Mathematik für Physiker 1</b>		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Keine		
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Modulprüfung</b>	<b>Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme</b>
Vorlesung	Klausur (Bearbeitungsdauer 90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 8		

<b>Modul: Mathematik für Physiker 2</b>		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Keine		
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Modulprüfung</b>	<b>Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme</b>
Vorlesung	Klausur (Bearbeitungsdauer 90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 8		

<b>Modul: Mathematik für Physiker 3</b>		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Erfolgreiche Absolvierung von Modul „Mathematik für Physiker 1 oder 2“		
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Modulprüfung</b>	<b>Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme</b>
Vorlesung	Klausur (Bearbeitungsdauer 90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 8		

## d. Studienbereich Wahlpflicht

<b>Modul:</b> Funktionentheorie und Differentialgleichungen		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Keine		
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Modulprüfung</b>	<b>Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme</b>
Vorlesung	Klausur (Bearbeitungsdauer 90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 8		

<b>Modul:</b> Atom- und Molekülphysik		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Keine		
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Modulprüfung</b>	<b>Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme</b>
Vorlesung	Klausur (Bearbeitungsdauer 90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 8		

<b>Modul:</b> Festkörperphysik		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Keine		
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Modulprüfung</b>	<b>Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme</b>
Vorlesung	Klausur (Bearbeitungsdauer 90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 8		

<b>Modul:</b> Biophysik		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Keine		
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Modulprüfung</b>	<b>Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme</b>
Vorlesung	Klausur (Bearbeitungsdauer 90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 8		

<b>Modul:</b> Einführung in die Astronomie und Astrophysik		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Keine		
<b>Lehr- und Lern- formen</b>	<b>Modulprüfung</b>	<b>Pflicht zu regelmäßiger Teil- nahme</b>
Vorlesung	Klausur (Bearbeitungsdauer 90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 8		

## e. Module affiner Bereiche

## Chemie

<b>Modul:</b> Chemie für Physiker			
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Keine			
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Modulteilprüfungen</b>	(Gewichtung/LP)	<b>Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme</b>
Vorlesung	Klausur (Bearbeitungsdauer 120 Minuten)	6	Teilnahme wird empfohlen
Seminar	Portfolio mit einem mündlichen Anteil (3 mündliche Prüfungen und ein Kurzvortrag, Dauer je 10-15 Minuten) und einem praktischen Teil (12-15 Versuche, jeweils Vorprotokoll/Vorbesprechung, Durchführung und Versuch); die Noten für den mündlichen und den praktischen Teil fließen zu gleichen Teilen in die Note für die Modulprüfung ein; die Modulprüfung ist bestanden, wenn die jeweiligen Noten für den mündlichen und den praktischen Teil jeweils mindestens „ausreichend“ (4,0) sind.	6	Ja
Praktikum			Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 12			

## Biologie

<b>Modul:</b> Grundlagen der Biologie (vgl. Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Biologie)		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Keine		
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Modulprüfung</b>	<b>Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme</b>
Vorlesung	Klausur oder Multiple-Choice-Klausur (Bearbeitungsdauer 90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Vorlesung		Teilnahme wird empfohlen
<b>Leistungspunkte:</b> 6		

<b>Modul:</b> Biologie für Naturwissenschaftler		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Erfolgreiche Absolvierung des Moduls "Grundlagen der Biologie"		
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Modulprüfung</b>	<b>Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme</b>
Seminar	Klausur oder Multiple-Choice-Klausur (Bearbeitungsdauer 60 Minuten)	Ja
Praktikum		Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 6		

## Informatik

<b>Modul:</b> Informatik für Physiker A		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Keine		
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Modulprüfung</b>	<b>Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme</b>
Vorlesung	Klausur (Bearbeitungsdauer 90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 6		

<b>Modul:</b> Informatik für Physiker B		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Keine		
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Modulprüfung</b>	<b>Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme</b>
Vorlesung	Klausur (Bearbeitungsdauer 90 Minuten)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 6		

## f. Studienbereich Allgemeine Berufsvorbereitung

<b>Modul:</b> Computergestützte Methoden in den exakten Naturwissenschaften		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Erfolgreiche Absolvierung von Modul „Mathematik für Physiker 1, 2 oder 3“		
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Modulprüfung</b>	<b>Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme</b>
Vorlesung	Portfolio von zehn bis zwölf Aufgabenblättern (Bearbeitungszeit in der Regel eine Woche)	Teilnahme wird empfohlen
Übung		Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 10		

<b>Modul:</b> Wissenschaftliche Präsentationstechniken		
<b>Zugangsvoraussetzungen:</b> Erfolgreiche Absolvierung von Modul „Experimentalphysik 4“ oder „Theoretische Physik 4“		
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<b>Modulprüfung</b>	<b>Pflicht zu regelmäßiger Teilnahme</b>
Seminar	Mündlicher Vortrag von etwa 45 Minuten	Ja
<b>Leistungspunkte:</b> 5		

**Anhang 2: Zeugnis (Muster)**

Freie Universität Berlin  
Fachbereich Physik

Zeugnis

über die bestandene Prüfung im Bachelorstudiengang Physik  
gemäß der Prüfungsordnung vom 14. Juni 2006 (FU-Mitteilungen Nr. 66/2006)

Frau/Herr

geboren am: in:

hat die Prüfung im Bachelorstudiengang Physik mit der

Gesamtnote

...

bestanden.

Die Prüfungsleistungen wurden wie folgt bewertet:

Studienbereiche	Leistungspunkte	Note
Kernfach	138	
davon für die Bachelorarbeit	12	
affine Module aus anderen fachlichen Bereichen	12	
Allgemeine Berufsvorbereitung (ohne Einfluss auf die Gesamtnote)	30	

Die Bachelorarbeit hatte das Thema: [XX]

Berlin, den

(Siegel)

Die Dekanin/Der Dekan

Die/Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses

Notenskala: 1,0 – 1,5 sehr gut; 1,6 – 2,5 gut; 2,6 – 3,5 befriedigend; 3,6 – 4,0 ausreichend  
Die Leistungspunkte entsprechen dem European Credit Transfer System

**Anhang 3: Urkunde (Muster)**



Freie Universität Berlin  
Fachbereich Physik

U r k u n d e

Frau/Herr

geboren am

in

hat die Prüfung im Bachelorstudiengang

**Physik**

bestanden.

Gemäß der Prüfungsordnung vom 14. Juni 2006 (FU-Mitteilungen Nr.66/2006)

wird der Hochschulgrad

**Bachelor of Science (B.Sc.)**

verliehen.

Berlin, den

(Siegel)

Die Dekanin/Der Dekan

Die/Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses

**Anlage 4: Diploma Supplement (englische Version, Muster)****Freie Universität Berlin**  
**Diploma Supplement****1. HOLDER OF THE QUALIFICATION**

1.1 Family Name / 1.2 First Name

1.3 Date, Place, Country of Birth

1.4 Student ID Number or Code

**2. QUALIFICATION**

2.1 Name of Qualification (full, abbreviated; in original language)

Bachelor of Science (B.Sc.)

Title Conferred (full, abbreviated; in original language)

2.2 Main Field(s) of Study

Physics

2.3 Institution Awarding the Qualification (in original language)

Freie Universität Berlin, Fachbereich Physik

Status (Type / Control)

University/ State Institution

2.4 Institution Administering Studies (in original language)

Freie Universität Berlin, Fachbereich Physik

Status (Type / Control)

University/ State Institution

2.5 Language(s) of Instruction/Examination

German

Certification Date:

---

Chairman Examination Committee

### 3. LEVEL OF THE QUALIFICATION

#### 3.1 Level

First Degree programme

#### 3.2 Official Length of Programme

Three years

#### 3.3 Access Requirements

General Higher Education Entrance Qualification

### 4. CONTENTS AND RESULTS GAINED

#### 4.1 Mode of Study

Full-Time

#### 4.2 Programme Requirements/Qualification Profile of the Graduate

The three-year study programme is intended to provide a broad general basic education in physics, which qualifies the student for a continuing study programme or for a professional occupation.

It consists of courses in experimental physics, theoretical physics and mathematics extending over several semesters, in which fundamentals are taught. This basic curriculum includes two laboratory practical courses, where experiments are carried out and analysed by the students themselves. Advanced topics, including current research topics, are treated in an additional laboratory course, and in two elective courses which permit the student to choose his or her own areas of emphasis. In addition, two modules from a further nonphysics area are required.

The modules on computer-supported methods in the natural sciences and presentation of scientific results are intended to provide a general professional preparation. This is also complemented by a further elective module from those offered by the university as well as a six-week professional trainee course.

The lectures are held in German and are accompanied by problem sessions in small groups. The module grades are determined by the results of a written examination. A nine-week bachelor thesis is also part of the programme, wherein a selected topic is treated by the student according to scientific methods and under supervision.

Along with the fundamentals of the field, the students are expected to learn how to approach physical problems, and they are introduced to topical questions in modern physics. In addition, they should develop a capacity for scientific thinking, critical judgement, responsible actions and for scientific communication and cooperation.

#### 4.3 Programme Details

See Transcript of Records and Prüfungszeugnis

#### 4.4 Grading Scheme

Grading Scheme: 1,0 – 1,5 very good; 1,6 – 2,5 good; 2,6 – 3,5 satisfactory; 3,6 – 4,0 sufficient.

In addition the ECTS-grading scheme is used: A – best 10 %; B - next 25 %; C - next 30 %; D - next 25 %; E - next 10 %

#### 4.5 Overall Classification (in original language)

## 5. FUNCTION OF THE QUALIFICATION

### 5.1 Access to Further Study

qualifies to apply for admission to Master programmes; possibility to apply directly for admission to doctoral studies, if the applicant is especially qualified

### 5.2 Professional Status

-

## 6. ADDITIONAL INFORMATION

### 6.1 Additional Information

[to be added]

### 6.2 Further Information Sources

[to be added]

## 7. CERTIFICATION

This Diploma Supplement refers to the following original documents:

Urkunde über die Verleihung des Grades vom [Date]

Prüfungszeugnis vom [Date]

Transcript of Records vom [Date]

Certification Date:

---

(Official Stamp/Seal)

Chairman, Examination Committee

## 8. NATIONAL HIGHER EDUCATION SYSTEM

The information on the national higher education system on the following pages provides a context for the qualification and the type of higher education that awarded it.

## 8. INFORMATION ON THE GERMAN HIGHER EDUCATION SYSTEM<sup>1</sup>

### 8.1 Types of Institutions and Institutional Status

Higher education (HE) studies in Germany are offered at three types of Higher Education Institutions (HEI).<sup>2</sup>

- Universitäten (Universities) including various specialized institutions, offer the whole range of academic disciplines. In the German tradition, universities focus in particular on basic research so that advanced stages of study have mainly theoretical orientation and research-oriented components.

- Fachhochschulen (Universities of Applied Sciences) concentrate their study programmes in engineering and other technical disciplines, business-related studies, social work, and design areas. The common mission of applied research and development implies a distinct application-oriented focus and professional character of studies, which include integrated and supervised work assignments in industry, enterprises or other relevant institutions.

- Kunst- und Musikhochschulen (Universities of Art/Music) offer studies for artistic careers in fine arts, performing arts and music; in such fields as directing, production, writing in theatre, film, and other media; and in a variety of design areas, architecture, media and communication.

Higher Education Institutions are either state or state-recognized institutions. In their operations, including the organisation of studies and the designation and awarding of degrees, they are both subject to higher education legislation.

### 8.2 Types of Programmes and Degrees Awarded

Studies in all three types of institutions have traditionally been offered in integrated "long" (one-tier) programmes leading to Diplom- or Magister Artium degrees or concluded by a Staatsprüfung (State Examination).

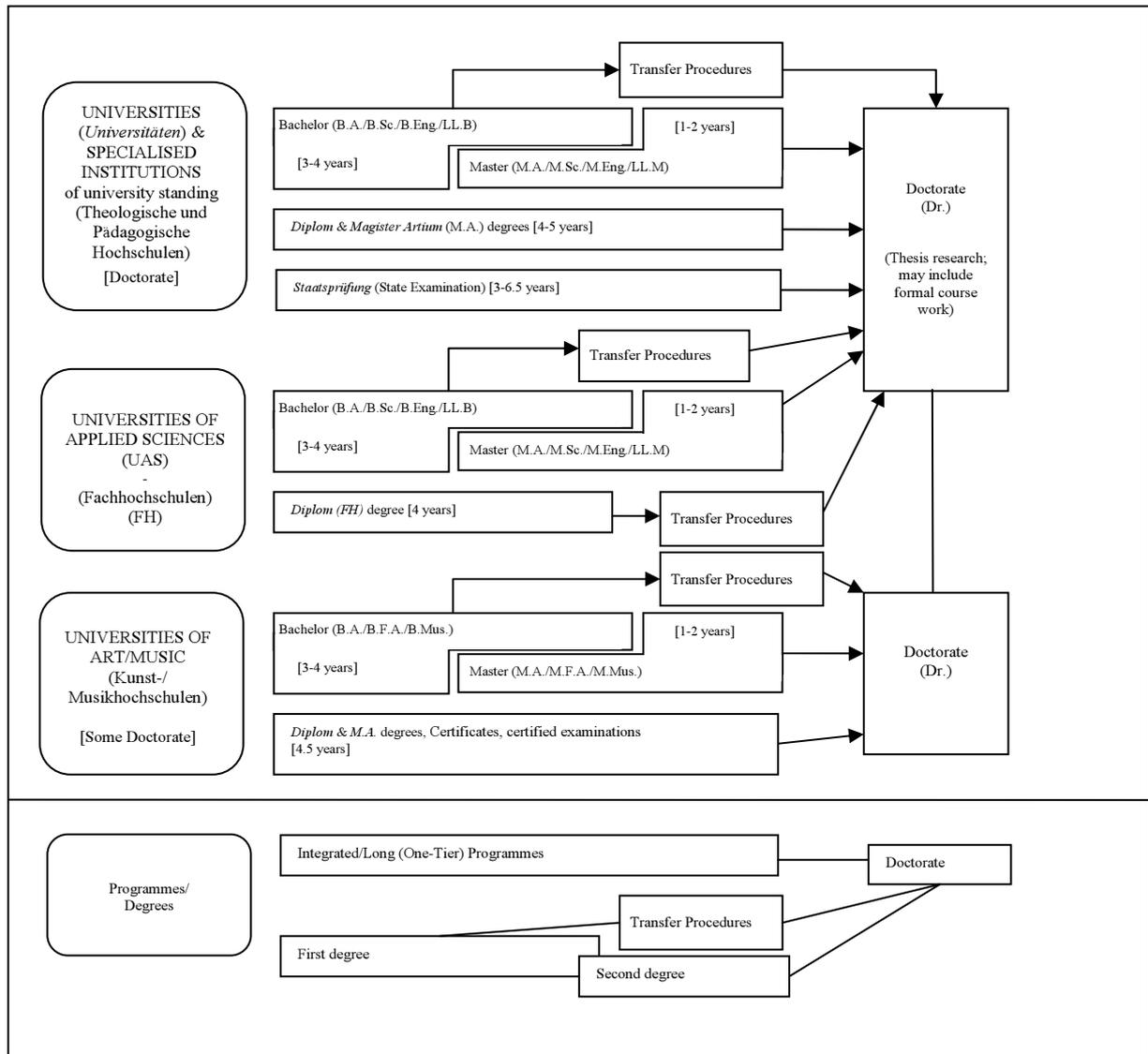
Within the framework of the Bologna-Process, one-tier study programmes are successively being replaced by a two-tier study system. Since 1998, a scheme of first- and second-level degree programmes (Bachelor and Master) was introduced to be offered parallel to or instead of integrated "long" programmes. These programmes are designed to provide increased variety and flexibility to students in planning and pursuing educational objectives; they also enhance the international compatibility of study programmes.

For details cf. Sec. 8.4.1, 8.4.2, and 8.4.3 respectively. Table 1 provides a synoptic summary.

### 8.3 Approval/Accreditation of Programmes and Degrees

To ensure quality and comparability of qualifications, the organisation of studies and general degree requirements have to conform to principles and regulations established by the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder in the Federal Republic of Germany (KMK).<sup>3</sup> In 1999, a system of accreditation for programmes of study became operational under the control of an Accreditation Council at the national level. All new programmes have to be accredited under this scheme; after a successful accreditation they receive the quality certification of the Accreditation Council.<sup>4</sup>

Table 1: Institutions, Programmes and Degrees in German Higher Education



## 8.4 Organisation and Structure of Studies

The following programmes apply to all three types of institutions. Bachelor's and Master's study courses may be studied consecutively, at various higher education institutions, at different types of higher education institutions and with phases of professional work between the first and the second qualification. The organization of the study programmes makes use of modular components and of the European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) with 30 credits corresponding to one semester.

### 8.4.1 Bachelor

Bachelor degree study programmes lay the academic foundations, provide methodological skills and lead to qualifications related to the professional field. The Bachelor degree is awarded after 3 to 4 years.

The Bachelor degree programme includes a thesis requirement. Study courses leading to the Bachelor degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.<sup>5</sup>

First degree programmes (Bachelor) lead to Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.) or Bachelor of Music (B.Mus.).

### 8.4.2 Master

Master is the second degree after another 1 to 2 years. Master study programmes must be differentiated by the profile types "more practice-oriented" and "more research-oriented". Higher Education Institutions define the profile of each Master study programme.

The Master degree study programme includes a thesis requirement. Study programmes leading to the Master degree must be accredited according to the Law establishing a Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany.<sup>6</sup>

Second degree programmes (Master) lead to Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (L.L.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.) or Master of Music (M.Mus.). Master study programmes, which are designed for continuing education or which do not build on the preceding Bachelor study programmes in terms of their content, may carry other designations (e.g. MBA).

### 8.4.3 Integrated "Long" Programmes (One-Tier):

Diplom degrees, Magister Artium, Staatsprüfung

An integrated study programme is either mono-disciplinary (Diplom degrees, most programmes completed by a Staatsprüfung) or comprises a combination of either two major or one major and two minor fields (Magister Artium). The first stage (1.5 to 2 years) focuses on broad orientations and foundations of the field(s) of study. An Intermediate Examination (Diplom-Vorprüfung for Diplom degrees; Zwischenprüfung or credit requirements for the Magister Artium) is prerequisite to enter the second stage of advanced studies and specializations. Degree requirements include submission of a thesis (up to 6 months duration) and comprehensive final written and oral examinations. Similar regulations apply to studies leading to a Staatsprüfung. The level of qualification is equivalent to the Master level.

- Integrated studies at Universitäten (U) last 4 to 5 years (Diplom degree, Magister Artium) or 3 to 6.5 years (Staatsprüfung). The Diplom degree is awarded in engineering disciplines, the natural sciences as well as economics and business. In the humanities, the corresponding degree is usually the Magister Artium (M.A.). In the social sciences, the practice varies as a matter of institutional traditions. Studies preparing for the legal, medical, pharmaceutical and teaching professions are completed by a Staatsprüfung.

The three qualifications (Diplom, Magister Artium and Staatsprüfung) are academically equivalent. They qualify to apply for admission to doctoral studies. Further prerequisites for admission may be defined by the Higher Education Institution, cf. Sec. 8.5.

- Integrated studies at Fachhochschulen (FH)/Universities of Applied Sciences (UAS) last 4 years and lead to a Diplom (FH) degree. While the FH/UAS are non-doctorate granting institutions, qualified graduates may apply for admission to doctoral studies at doctorate-granting institutions, cf. Sec. 8.5.

- Studies at Kunst- and Musikhochschulen (Universities of Art/Music etc.) are more diverse in their organization, depending on the field and individual objectives. In addition to Diplom/Magister degrees, the integrated study programme awards include Certificates and certified examinations for specialized areas and professional purposes.

## 8.5 Doctorate

Universities as well as specialised institutions of university standing and some Universities of Art/Music are doctorate-granting institutions. Formal prerequisite for admission to doctoral work is a qualified Master (UAS and U), a Magister degree, a Diplom, a Staatsprüfung, or a foreign equivalent. Particularly qualified holders of a Bachelor or a Diplom (FH) degree may also be admitted to doctoral studies without acquisition of a further degree by means of a procedure to determine their aptitude. The universities or the doctorate-granting institutions regulate entry to a doctorate as well as the structure of the procedure to determine aptitude. Admission further requires the acceptance of the Dissertation research project by a professor as a supervisor.

## 8.6 Grading Scheme

The grading scheme in Germany usually comprises five levels (with numerical equivalents; intermediate grades may be given): "Sehr Gut" (1) = Very Good; "Gut" (2) = Good; "Befriedigend" (3) = Satisfactory; "Ausreichend" (4) = Sufficient; "Nicht ausreichend" (5) = Insufficient/Fail. The minimum passing grade is "Ausreichend" (4). Verbal designations of grades may vary in some cases and for doctoral degrees.

In addition institutions may already use the ECTS grading scheme, which operates with the levels A (best 10 %), B (next 25 %), C (next 30 %), D (next 25 %), and E (next 10 %).

## 8.7 Access to Higher Education

The General Higher Education Entrance Qualification (Allgemeine Hochschulreife, Abitur) after 12 to 13 years of schooling allows for admission to all higher educational studies. Specialized variants (Fachgebundene Hochschulreife) allow for admission to particular disciplines. Access to Fachhochschulen (UAS) is also possible with a Fachhochschulreife, which can usually be acquired after 12 years of schooling. Admission to Universities of Art/Music may be based on other requirements or require additional evidence demonstrating individual aptitude.

Higher Education Institutions may [in certain cases](#) apply additional admission procedures.

## 8.8 National Sources of Information

- Kultusministerkonferenz (KMK) [Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder in the Federal Republic of Germany]; Lennéstrasse 6, D-53113 Bonn; Fax: +49[0]228/501-229; Phone: +49[0]228/501-0
- Central Office for Foreign Education (ZaB) as German NARIC; [www.kmk.org](http://www.kmk.org); E-Mail: [zab@kmk.org](mailto:zab@kmk.org)
- "Documentation and Educational Information Service" as German EURYDICE-Unit, providing the national dossier on the education system ([www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm](http://www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm)); E-Mail: [eurydice@kmk.org](mailto:eurydice@kmk.org)
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK) [German Rectors' Conference]; Ahrstrasse 39, D-53175 Bonn; Fax: +49[0]228/887-110; Phone: +49[0]228/887-0; [www.hrk.de](http://www.hrk.de); E-Mail: [sekr@hrk.de](mailto:sekr@hrk.de)
- "Higher Education Compass" of the German Rectors' Conference features comprehensive information on institutions, programmes of study, etc. ([www.higher-education-compass.de](http://www.higher-education-compass.de))

<sup>1</sup> The information covers only aspects directly relevant to purposes of the Diploma Supplement. All information as of 1 July 2005.

<sup>2</sup> *Berufsakademien* are not considered as Higher Education Institutions, they only exist in some of the *Länder*. They offer educational programmes in close cooperation with private companies. Students receive a formal degree and carry out an apprenticeship at the company. Some *Berufsakademien* offer Bachelor courses which are recognized as an academic degree if they are accredited by a German accreditation agency.

<sup>3</sup> Common structural guidelines of the *Länder* as set out in Article 9 Clause 2 of the Framework Act for Higher Education (HRG) for the accreditation of Bachelor's and Master's study courses (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 10.10. 2003, as amended on 21.4.2005).

<sup>4</sup> "Law establishing a Foundation 'Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany'", entered into force as from 26.2.2005, GV. NRW. 2005, nr. 5, p. 45 in connection with the Declaration of the *Länder* to the Foundation "Foundation for the Accreditation of Study Programmes in Germany" (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 16.12.2004).

<sup>5</sup> See note No. 4.

<sup>6</sup> See note No. 4.

**Anlage 5: Muster für das Diploma Supplement (deutsche Version)****Freie Universität Berlin  
Diploma Supplement****1. ANGABEN ZUM INHABER/ZUR INHABERIN DER QUALIFIKATION**

1.1 Familienname / 1.2 Vorname

1.3 Geburtsdatum, Geburtsort, Geburtsland

1.4 Matrikelnummer oder Code des/der Studierenden

**2. ANGABEN ZUR QUALIFIKATION**

2.1 Bezeichnung der Qualifikation (ausgeschrieben, abgekürzt)

Bachelor of Science (B.Sc.)

Bezeichnung des Titels (ausgeschrieben, abgekürzt)

2.2 Hauptstudienfach oder -fächer für die Qualifikation

Physik

2.3 Name der Einrichtung, die die Qualifikation verliehen hat

Freie Universität Berlin, Fachbereich Physik

Status (Typ / Trägerschaft)

Universität/staatlich

2.4 Name der Einrichtung, die den Studiengang durchgeführt hat

Freie Universität Berlin, Fachbereich Physik

Status (Typ / Trägerschaft)

Universität/staatlich

2.5 Im Unterricht / in der Prüfung verwendete Sprache(n)

Deutsch

Datum der Zertifizierung:

---

Vorsitzender des Prüfungsausschusses

### 3. ANGABEN ZUR EBENE DER QUALIFIKATION

#### 3.1 Ebene der Qualifikation

Erster berufsqualifizierender Hochschulabschluss

#### 3.2 Dauer des Studiums (Regelstudienzeit)

Drei Jahre

#### 3.3 Zugangsvoraussetzung(en)

Allgemeine Hochschulreife oder eine sonstige gesetzlich vorgesehene Studienberechtigung

### 4. ANGABEN ZUM INHALT UND ZU DEN ERZIELTEN ERGEBNISSEN

#### 4.1 Studienform

Vollzeitstudium

#### 4.2 Anforderungen des Studiengangs/Qualifikationsprofil des Absolventen/der Absolventin

Der dreijährige Studiengang soll eine breite, allgemeine Ausbildung in Physik vermitteln, die für einen weiterführenden Studiengang qualifiziert oder auf eine Berufstätigkeit vorbereitet.

Er besteht aus mehrsemestrigen Kursen in Experimentalphysik, theoretischer Physik und Mathematik, in denen Grundlagen vermittelt werden. Dazu gehören auch zwei Praktika, in denen Experimente selbst durchgeführt und ausgewertet werden. Fortgeschrittene Themen bis hin zu aktueller Forschung werden in einem weiteren Praktikum behandelt sowie in zwei Wahlpflichtmodulen, mit denen die Studierenden eigene Schwerpunkte setzen können. Hinzu kommen zwei Module eines weiteren nichtphysikalischen Faches.

Der allgemeinen Berufsvorbereitung dienen Module über computergestützte Methoden in den Naturwissenschaften und über die Präsentation wissenschaftlicher Resultate, ein weiteres Wahlmodul aus dem Angebot der Universität sowie ein sechswöchiges Berufspraktikum.

Die Vorlesungen werden in deutscher Sprache gehalten und von Übungen in kleinen Gruppen begleitet. Die Modulnote für sie wird über eine Klausur bestimmt. Zum Studium gehört eine neunwöchige Bachelorarbeit, in der ein Thema nach wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung bearbeitet wird.

Neben den Grundlagen ihres Faches sollen die Studierenden die Herangehensweisen an physikalische Probleme kennenlernen und an Fragestellungen der modernen Physik herangeführt werden. Darüber hinaus sollen sie die Fähigkeit zu wissenschaftlichem Denken, kritischem Urteilen, verantwortungsbewusstem Handeln sowie zu Kommunikation und Kooperation entwickeln.

#### 4.3 Einzelheiten zum Studiengang

Siehe Transkript und Zeugnis

#### 4.4 Notensystem und Hinweise zur Vergabe von Noten

Notenskala: 1,0 – 1,5 sehr gut; 1,6 – 2,5 gut; 2,6 – 3,5 befriedigend; 3,6 – 4,0 ausreichend

Neben der Gesamtnote wird eine relative Note entsprechend der nachfolgenden ECTS-Bewertungsskala ausgewiesen: A - die besten 10 %; B - die nächsten 25 %; C - die nächsten 30 %; D - die nächsten 25 %; E - die nächsten 10 %

#### 4.5 Gesamtnote

Datum der Zertifizierung:

Vorsitzender des Prüfungsausschusses

## 5. ANGABEN ZUM STATUS DER QUALIFIKATION

### 5.1 Zugang zu weiterführenden Studien

Zugang zum Masterstudium (ggf. besondere Zulassungsvoraussetzungen); Möglichkeit der Promotion für besonders qualifizierte Bachelorabsolventen unter besonderen Zugangsvoraussetzungen

### 5.2 Beruflicher Status

-

## 6. WEITERE ANGABEN

### 6.1 Weitere Angaben

[wird ergänzt]

### 6.2 Informationsquellen für ergänzende Angaben

[wird ergänzt]

## 7. ZERTIFIZIERUNG

Dieses Diploma Supplement nimmt Bezug auf folgende Original-Dokumente:

Urkunde über die Verleihung des Grades vom [Datum]

Prüfungszeugnis vom [Datum]

Transkript vom [Datum]

Datum der Zertifizierung: \_\_\_\_\_

Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Offizieller Stempel/Siegel

## 8. ANGABEN ZUM NATIONALEN HOCHSCHULSYSTEM

Die Informationen über das nationale Hochschulsystem auf den folgenden Seiten geben Auskunft über den Grad der Qualifikation und den Typ der Institution, die sie vergeben hat.

## 8. INFORMATIONEN ZUM HOCHSCHULSYSTEM IN DEUTSCHLAND<sup>1</sup>

### 8.1 Die unterschiedlichen Hochschulen und ihr institutioneller Status

Die Hochschulausbildung wird in Deutschland von drei Arten von Hochschulen angeboten.<sup>2</sup>

- *Universitäten*, einschließlich verschiedener spezialisierter Institutionen, bieten das gesamte Spektrum akademischer Disziplinen an. Traditionell liegt der Schwerpunkt an deutschen Universitäten besonders auf der Grundlagenforschung, so dass das fortgeschrittene Studium vor allem theoretisch ausgerichtet und forschungsorientiert ist.

- *Fachhochschulen* konzentrieren ihre Studienangebote auf ingenieurwissenschaftliche und technische Fächer, wirtschaftswissenschaftliche Fächer, Sozialarbeit und Design. Der Auftrag von angewandter Forschung und Entwicklung impliziert einen klaren praxisorientierten Ansatz und eine berufsbezogene Ausrichtung des Studiums, was häufig integrierte und begleitete Praktika in Industrie, Unternehmen oder anderen einschlägigen Einrichtungen einschließt.

- *Kunst- und Musikhochschulen* bieten Studiengänge für künstlerische Tätigkeiten an, in Bildender Kunst, Schauspiel und Musik, in den Bereichen Regie, Produktion und Drehbuch für Theater, Film und andere Medien sowie in den Bereichen Design, Architektur, Medien und Kommunikation.

Hochschulen sind entweder staatliche oder staatlich anerkannte Institutionen. Sowohl in ihrem Handeln einschließlich der Planung von Studiengängen als auch in der Festsetzung und Zuerkennung von Studienabschlüssen unterliegen sie der Hochschulgesetzgebung.

### 8.2 Studiengänge und -abschlüsse

In allen drei Hochschultypen wurden die Studiengänge traditionell als integrierte „lange“ (einstufige) Studiengänge angeboten, die entweder zum Diplom oder zum Magister Artium führen oder mit einer Staatsprüfung abschließen.

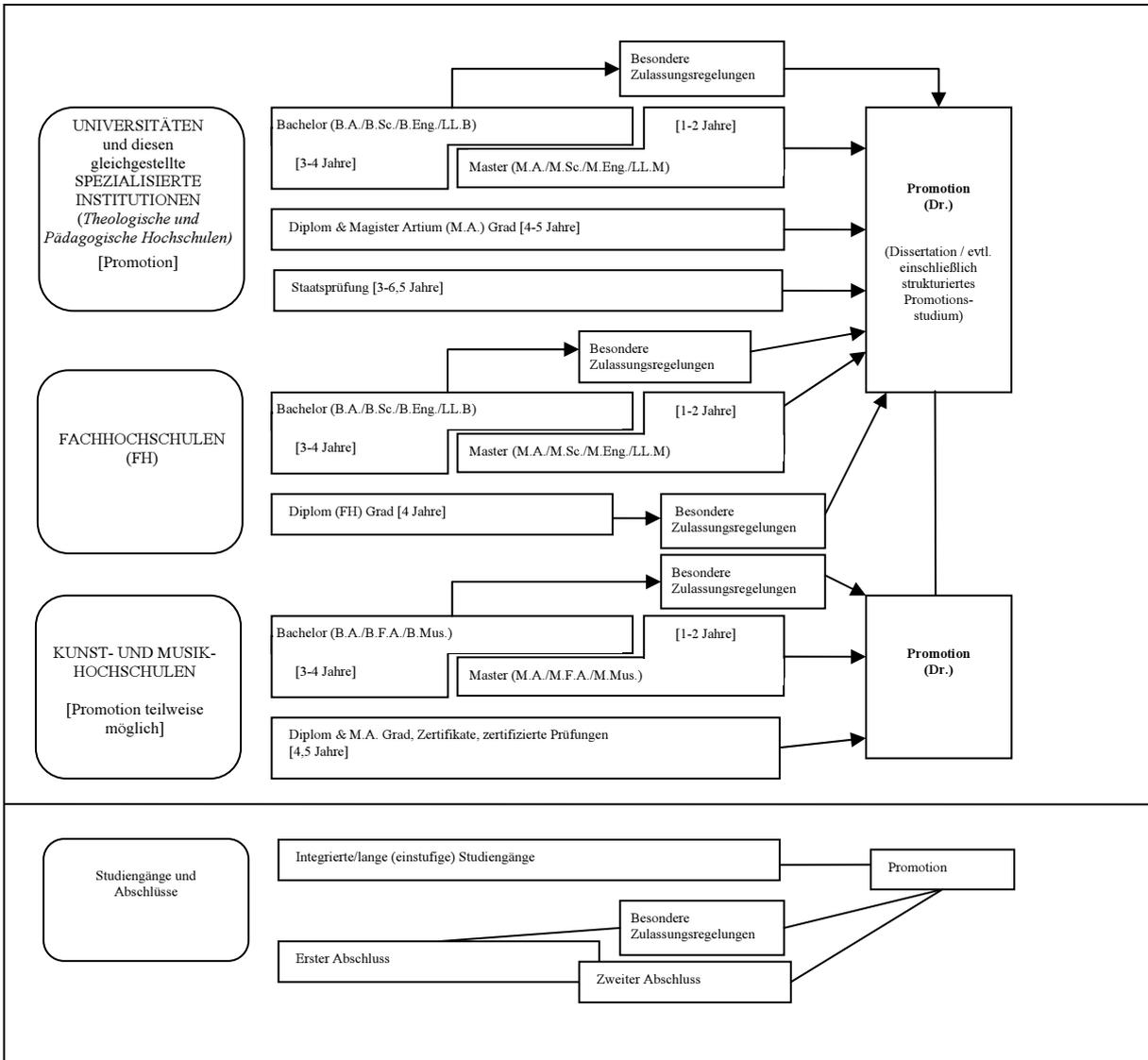
Im Rahmen des Bologna-Prozesses wird das einstufige Studiensystem sukzessive durch ein zweistufiges ersetzt. Seit 1998 besteht die Möglichkeit, parallel zu oder anstelle von traditionellen Studiengängen gestufte Studiengänge (Bachelor und Master) anzubieten. Dies soll den Studierenden mehr Wahlmöglichkeiten und Flexibilität beim Planen und Verfolgen ihrer Lernziele bieten, sowie Studiengänge international kompatibler machen.

Einzelheiten s. Abschnitte 8.4.1, 8.4.2 bzw. 8.4.3 Tab. 1 gibt eine zusammenfassende Übersicht.

### 8.3 Anerkennung/Akkreditierung von Studiengängen und Abschlüssen

Um die Qualität und die Vergleichbarkeit von Qualifikationen sicher zu stellen, müssen sich sowohl die Organisation und Struktur von Studiengängen als auch die grundsätzlichen Anforderungen an Studienabschlüsse an den Prinzipien und Regelungen der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder (KMK) orientieren.<sup>3</sup> Seit 1999 existiert ein bundesweites Akkreditierungssystem für Studiengänge unter der Aufsicht des Akkreditierungsrates, nach dem alle neu eingeführten Studiengänge akkreditiert werden. Akkreditierte Studiengänge sind berechtigt, das Qualitätssiegel des Akkreditierungsrates zu führen.<sup>4</sup>

Tab. 1: Institutionen, Studiengänge und Abschlüsse im Deutschen Hochschulsystem



#### 8.4 Organisation und Struktur der Studiengänge

Die folgenden Studiengänge können von allen drei Hochschultypen angeboten werden. Bachelor- und Masterstudiengänge können nacheinander, an unterschiedlichen Hochschulen, an unterschiedlichen Hochschultypen und mit Phasen der Erwerbstätigkeit zwischen der ersten und der zweiten Qualifikationsstufe studiert werden. Bei der Planung werden Module und das Europäische System zur Akkumulation und Transfer von Kreditpunkten (ECTS) verwendet, wobei einem Semester 30 Kreditpunkte entsprechen.

##### 8.4.1 Bachelor

In Bachelorstudiengängen werden wissenschaftliche Grundlagen, Methodenkompetenz und berufsfeldbezogene Qualifikationen vermittelt. Der Bachelorabschluss wird nach 3 bis 4 Jahren vergeben.

Zum Bachelorstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Bachelor abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Gesetz zur Errichtung einer Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland akkreditiert werden.<sup>5</sup>

Studiengänge der ersten Qualifikationsstufe (Bachelor) schließen mit den Graden Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.) oder Bachelor of Music (B.Mus.) ab.

##### 8.4.2 Master

Der Master ist der zweite Studienabschluss nach weiteren 1 bis 2 Jahren. Masterstudiengänge sind nach den Profiltypen „stärker anwendungsorientiert“ und „stärker forschungsorientiert“ zu differenzieren. Die Hochschulen legen für jeden Masterstudiengang das Profil fest.

Zum Masterstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Master abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Gesetz zur Errichtung einer Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland akkreditiert werden.<sup>6</sup>

Studiengänge der zweiten Qualifikationsstufe (Master) schließen mit den Graden Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (LL.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.) oder Master of Music (M.Mus.) ab. Weiterbildende Masterstudiengänge, sowie solche, die inhaltlich nicht auf den vorangegangenen Bachelorstudiengang aufbauen können andere Bezeichnungen erhalten (z.B. MBA).

##### 8.4.3 Integrierte „lange“ einstufige Studiengänge:

Diplom, Magister Artium, Staatsprüfung

Ein integrierter Studiengang ist entweder mono-disziplinär (Diplomabschlüsse und die meisten Staatsprüfungen) oder besteht aus einer Kombination von entweder zwei Hauptfächern oder einem Haupt- und zwei Nebenfächern (Magister Artium). Das Vorstudium (1,5 bis 2 Jahre) dient der breiten Orientierung und dem Grundlagenerwerb im jeweiligen Fach. Eine Zwischenprüfung (bzw. Vordiplom) ist Voraussetzung für die Zulassung zum Hauptstudium, d.h. zum fortgeschrittenen Studium und der Spezialisierung. Voraussetzung für den Abschluss sind die Vorlage einer schriftlichen Abschlussarbeit (Dauer bis zu 6 Monaten) und umfangreiche schriftliche und mündliche Abschlussprüfungen. Ähnliche Regelungen gelten für die Staatsprüfung. Die erworbene Qualifikation entspricht dem Master.

- Die Regelstudienzeit an *Universitäten* beträgt bei integrierten Studiengängen 4 bis 5 Jahre (Diplom, Magister Artium) oder 3 bis 6,5 Jahre (Staatsprüfung). Mit dem Diplom werden ingenieur-, natur- und wirtschaftswissenschaftliche Studiengänge abgeschlossen. In den Geisteswissenschaften ist der entsprechende Abschluss in der Regel der Magister Artium (M.A.). In den Sozialwissenschaften variiert die Praxis je nach Tradition der jeweiligen Hochschule. Juristische, medizinische, pharmazeutische und Lehramtsstudiengänge schließen mit der Staatsprüfung ab.

Die drei Qualifikationen (Diplom, Magister Artium und Staatsprüfung) sind akademisch gleichwertig. Sie bilden die formale Voraussetzung zur Promotion. Weitere Zulassungsvoraussetzungen können von der Hochschule festgelegt werden, s. Abschnitt 8.5.

- Die Regelstudienzeit an *Fachhochschulen* (FH) beträgt bei integrierten Studiengängen 4 Jahre und schließt mit dem Diplom (FH) ab. Fachhochschulen haben kein Promotionsrecht; qualifizierte Absolventen können sich für die Zulassung zur Promotion an promotionsberechtigten Hochschulen bewerben, s. Abschnitt 8.5.

- Das Studium an *Kunst- und Musikhochschulen* ist in seiner Organisation und Struktur abhängig vom jeweiligen Fachgebiet und der individuellen Zielsetzung. Neben dem Diplom- bzw. Magisterabschluss gibt es bei integrierten Studiengängen Zertifikate und zertifizierte Abschlussprüfungen für spezielle Bereiche und berufliche Zwecke.

#### 8.5 Promotion

Universitäten sowie gleichgestellte Hochschulen und einige Kunst- und Musikhochschulen sind promotionsberechtigt. Formale Voraussetzung für die Zulassung zur Promotion ist ein qualifizierter Masterabschluss (Fachhochschulen und Universitäten), ein Magisterabschluss, ein Diplom, eine Staatsprüfung oder ein äquivalenter ausländischer Abschluss. Besonders qualifizierte Inhaber eines Bachelorgrades oder eines Diplom (FH) können ohne einen weiteren Studienabschluss im Wege eines Eignungsfeststellungsverfahrens zur Promotion zugelassen werden. Die Universitäten bzw. promotionsberechtigten Hochschulen regeln sowohl die Zulassung zur Promotion als auch die Art der Eignungsprüfung. Voraussetzung für die Zulassung ist außerdem, dass das Promotionsprojekt von einem Hochschullehrer als Betreuer angenommen wird.

## 8.6 Benotungsskala

Die deutsche Benotungsskala umfasst üblicherweise 5 Grade (mit zahlenmäßigen Entsprechungen; es können auch Zwischennoten vergeben werden): „Sehr gut“ (1), „Gut“ (2), „Befriedigend“ (3), „Ausreichend“ (4), „Nicht ausreichend“ (5). Zum Bestehen ist mindestens die Note „Ausreichend“ (4) notwendig. Die Bezeichnung für die Noten kann in Einzelfällen und für den Doktorgrad abweichen.

Außerdem verwenden Hochschulen zum Teil bereits die ECTS-Benotungsskala, die mit den Graden A (die besten 10%), B (die nächsten 25%), C (die nächsten 30%), D (die nächsten 25%) und E (die nächsten 10%) arbeitet.

## 8.7 Hochschulzugang

Die Allgemeine Hochschulreife (Abitur) nach 12 bis 13 Schuljahren ermöglicht den Zugang zu allen Studiengängen. Die Fachgebundene Hochschulreife ermöglicht den Zugang zu bestimmten Fächern. Das Studium an Fachhochschulen ist auch mit der Fachhochschulreife möglich, die in der Regel nach 12 Schuljahren erworben wird. Der Zugang zu Kunst- und Musikhochschulen kann auf der Grundlage von anderen bzw. zusätzlichen Voraussetzungen zum Nachweis einer besonderen Eignung erfolgen.

Die Hochschulen können in bestimmten Fällen zusätzliche spezifische Zulassungsverfahren durchführen.

## 8.8 Informationsquellen in der Bundesrepublik

- Kultusministerkonferenz (KMK) (Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland); Lennéstr. 6, D-53113 Bonn; Fax: +49(0)228/501-229; Tel.: +49(0)228/501-0
- Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen (ZaB) als deutsche NARIC; [www.kmk.org](http://www.kmk.org); E-Mail: [zab@kmk.org](mailto:zab@kmk.org)
- „Dokumentations- und Bildungsinformationsdienst“ als deutscher Partner im EURYDICE-Netz, für Informationen zum Bildungswesen in Deutschland ([www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm](http://www.kmk.org/doku/bildungswesen.htm); E-Mail: [eurydice@kmk.org](mailto:eurydice@kmk.org))
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK); Ahrstr. 39, D-53175 Bonn; Fax: +49(0)228/887-110; Tel.: +49(0)228/887-0; [www.hrk.de](http://www.hrk.de); E-Mail: [sekr@hrk.de](mailto:sekr@hrk.de)
- „Hochschulkompass“ der Hochschulrektorenkonferenz, enthält umfassende Informationen zu Hochschulen, Studiengängen etc. ([www.hochschulkompass.de](http://www.hochschulkompass.de))

<sup>1</sup> Die Information berücksichtigt nur die Aspekte, die direkt das Diploma Supplement betreffen. Informationsstand 1.7.2005.

<sup>2</sup> Berufsakademien sind keine Hochschulen, es gibt sie nur in einigen Bundesländern. Sie bieten Studiengänge in enger Zusammenarbeit mit privaten Unternehmen an. Studierende erhalten einen offiziellen Abschluss und machen eine Ausbildung im Betrieb. Manche Berufsakademien bieten Bachelorstudiengänge an, deren Abschlüsse einem Bachelorgrad einer Hochschule gleichgestellt werden können, wenn sie von einer deutschen Akkreditierungsagentur akkreditiert sind.

<sup>3</sup> Ländergemeinsame Strukturvorgaben gemäß § 9 Abs. 2 HRG für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10.10.2003 i.d.F. vom 21.4.2005).

<sup>4</sup> „Gesetz zur Errichtung einer Stiftung ‚Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland‘“, in Kraft getreten am 26.02.05, GV. NRW. 2005, Nr. 5, S. 45, in Verbindung mit der Vereinbarung der Länder zur Stiftung „Stiftung: Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004).

<sup>5</sup> Siehe Fußnote Nr. 4.

<sup>6</sup> Siehe Fußnote Nr. 4.