

Modulhandbuch

B.Sc. Physik (PO 2009)

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



UNI
FREIBURG



Physikalisches Institut

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg



Im Fakultätsrat der Mathematik und Physik am *[Datum]* genehmigt.

Impressum:

Herausgegeben vom Studiendekanat des Physikalischen Instituts der
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau

Kontakt und Information:

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg im Breisgau
Physikalisches Institut
Studiengangkoordination
Hermann-Herder-Strasse 3a, Raum 01 026
79104 Freiburg im Breisgau

Tel.: 0761 / 203-5697
Fax: 0761 / 203-5873

E-mail: subally@physik.uni-freiburg.de

Internet: <http://www.mathphys.uni-freiburg.de/physik/infoStudium.php?menu=BSc>

Inhaltsverzeichnis

Impressum	2
Inhaltsverzeichnis	3
B.Sc. Physik 2009 – Studiengang	4 - 5
B.Sc. Physik – Übersicht nach Semestern	6
Modulbeschreibung	7
Abkürzungen und Erläuterungen	8
Anmeldungsmodalitäten zu den Studienleistungen	8
Mathematik	9 - 10
Experimentalphysik A	11
Experimentalphysik B	12 - 13
Theoretische Physik A	14 - 15
Theoretische Physik B	16
Physikalisches Praktikum für Anfänger	17 - 18
Fortgeschrittenen-Praktikum	19 - 20
Abschlussmodul (Bachelor-Arbeit mit Kolloquium)	21
Wahlpflicht – Spezialvorlesungen Physik	22
Wahlpflicht – Fachfremde Wahlpflichtmodule	23
Wahlmodul (Physik oder fachfremdes Modul)	24
Berufsfeldorientierte Kompetenzen	25

B.Sc. Physik Studieninhalt

Im Studiengang Physik sind Pflicht-, Wahlpflicht- und Wahlmodule zu belegen. Die belegbaren Lehrveranstaltungen sind im jeweils geltenden Modulhandbuch aufgeführt. Für manche Lehrveranstaltungen gelten zusätzliche Zulassungsvoraussetzungen, die in diesem Modulhandbuch in den Beschreibungen der einzelnen Module aufgeführt sind.

Pflichtbereich:

Modul	Lehrveranstaltung	LV-Art	ECTS-Punkte	FS	PL
Mathematik	Analysis I	V+Ü	9	1	schriftlich
	Analysis II	V+Ü	9	2	schriftlich
	Lineare Algebra I	V+Ü	9	1	schriftlich
Experimentalphysik A	Experimentalphysik I	V+Ü	8	1	-
	Experimentalphysik II	V+Ü	8	2	-
	<i>Modulabschlussprüfung</i>	-	2	2	mündlich
Experimentalphysik B	Experimentalphysik III	V+Ü	8	3	schriftlich
	Experimentalphysik IV	V+Ü	8	4	schriftlich
	Experimentalphysik V	V+Ü	8	5	schriftlich
Theoretische Physik A	Theoretische Physik I	V+Ü	6	1	-
	Theoretische Physik II	V+Ü	6	2	-
	Theoretische Physik III	V+Ü	8	3	-
	<i>Modulabschlussprüfung</i>	-	2	3	mündlich
Theoretische Physik B	Theoretische Physik IV	V+Ü	8	4	schriftlich
	Theoretische Physik V	V+Ü	8	5	schriftlich
Physikalisches Praktikum für Anfänger	Anfängerpraktikum	P	12	2 und 3	schriftlich
	(Teil I und Teil II)		(davon 4 interne BOK)		
Fortgeschrittenen-Praktikum	Fortgeschrittenen-Praktikum	P	14	4 und 5	schriftlich und mündlich
	(Teil I und Teil II)		(davon 6 interne BOK)		
Abschlussmodul	Bachelorarbeit	-	10	6	Bachelorarbeit
	Präsentation	Kolloquium	2 interne BOK	6	mündlich

Abkürzungen:

FS – Empfohlenes Fachsemester

PL – Art der Prüfungsleistung

P – Praktikum

V – Vorlesung

Ü – Übung

Wahlpflichtbereich:

Modul	Lehrveranstaltung	LV-Art	ECTS-Punkte	FS	PL
Wahlpflicht Physik	2 Spezialvorlesungen	V+Ü	7 + 7	4-6	schriftlich oder mündlich
Fachfremdes Wahlpflichtmodul	Gemäß PO der entsprechenden Fakultäten		8	3-6	-

Wahlbereich:

Modul	Lehrveranstaltung	LV-Art	ECTS-Punkte	FS	PL
Wahlmodul Physik	Spezialvorlesung	V+Ü	5	4-6	-
Fachfremdes Wahlmodul	Gemäß PO der entsprechenden Fakultäten		5	3-6	-

Eines von zwei Wahlmodulen muss belegt werden.

Anlage C:

Fachspezifische Bestimmungen für den Bereich Berufsfeldorientierte Kompetenzen (BOK)

(1) Im Bachelorstudiengang Physik werden insgesamt 20 ECTS-Punkte im Bereich Berufsfeldorientierte Kompetenzen (BOK) verlangt. Dabei zählen insgesamt 12 ECTS-Punkte aus den Physikalischen Praktika und die Präsentation im Abschlussmodul aufgrund ihrer berufspraktischen Relevanz als interne BOK.

(2) 8 ECTS-Punkte werden als externe BOK am Zentrum für Schlüsselqualifikationen (ZfS) erbracht.

B.Sc. Physik – Studienverlauf – Übersicht nach Semestern

Modul	SWS	Modus		ETCS	Prüfung
1. Semester					
Experimentalphysik I - Mechanik	4+2	Pflicht		8	Studienleistung
Mathematik - Lineare Algebra I	4+2	Pflicht		9	Prüfungsleistung (schr.)
Mathematik - Analysis I	4+2	Pflicht		9	Prüfungsleistung (schr.)
Theoretische Physik I Einführung in die mathematischen Methoden der Theoretischen Physik und Newtonsche Mechanik	3+2	Pflicht		6	Studienleistung
ECTS-Punkte im 1. Semester				32	
2. Semester					
Experimentalphysik II Elektromagnetismus und Optik	4+2	Pflicht		8	Studienleistung
Theoretische Physik II – Lagrange- und Hamilton-Mechanik, Spezielle Relativitätstheorie	4+2	Pflicht		6	Studienleistung
Mathematik - Analysis II	4+2	Pflicht		9	Prüfungsleistung (schr.)
Physikalisches Anfängerpraktikum I	5 (Block)	Pflicht		6	Prüfungsleistung (schr.)
Modulabschlussprüfung Experimentalphysik A (gilt als Orientierungsprüfung, die spätestens zum Ende des 3. Semesters erfolgreich abgelegt werden muss)	-	Pflicht		2	Prüfungsleistung (mündl.)
ECTS-Punkte im 2. Semester				31	
3. Semester					
Experimentalphysik III Spezielle Relativitätstheorie, Optik, Quantenphysik und Atomphysik	4+2	Pflicht		8	Prüfungsleistung (schr.)
Theoretische Physik III Elektrodynamik, Optik und Relativitätstheorie	4+2	Pflicht		8	Studienleistung
Modulabschlussprüfung Theoretische Physik A	-	Pflicht		2	Prüfungsleistung (mündl.)
Physikalisches Anfängerpraktikum II	4 (Block)	Pflicht		6	Prüfungsleistung (schr.)
Wahlpflicht (Fachfremde Module)		Wahlpflicht		8	Studienleistung
ECTS-Punkte im 3. Semester				32	
4. Semester					
Experimentalphysik IV Atom-, Molekül- und Festkörperphysik	4+2	Pflicht		8	Prüfungsleistung (schr.)
Theoretische Physik IV - Quantenmechanik	4+2	Pflicht		8	Prüfungsleistung (schr.)
<i>Fachfremdes Modul oder Spezialvorlesung Physik</i>		Wahlbereich		5	Studienleistung
Fortgeschrittenen Praktikum I	Block	Pflicht		7	Prüfungsleistung (schr. und mündl.)
ECTS-Punkte im 4. Semester				28	
5. Semester					
Experimentalphysik V Kern- und Elementarteilchenphysik	4+2	Pflicht		8	Prüfungsleistung (schr.)
Theoretische Physik V - Statistische Physik	4+2	Pflicht		8	Prüfungsleistung (schr.)
Wahlpflicht <i>Spezialvorlesung Physik</i>	3+2	Wahlpflicht		7	Prüfungsleistung (schr. oder mündl.)
Fortgeschrittenen Praktikum II (mit Präsentation)	Block	Pflicht		7	Prüfungsleistung (schr. und mündl.)
ECTS-Punkte im 5. Semester				30	
6. Semester					
Wahlpflicht <i>Spezialvorlesung Physik</i>	3+2	Wahlpflicht		7	Prüfungsleistung (schr. oder mündl.)
BOK		Wahlpflicht		8	Studienleistung
Bachelorarbeit + Präsentation		Pflicht		12	Prüfungsleistung (schr. und mündl.)
ECTS-Punkte im 6. Semester				27	

B.Sc. Physik insgesamt ECTS-Punkte: **180**

Modulbeschreibung

Abkürzungen und Erläuterungen:

SWS - Semesterwochenstunden (Kontaktstunden)

ECTS - „European Credit Transfer and Accumulation System“

Die ECTS-Punkte sind eine Maßeinheit für die erwartete studentische Arbeitsbelastung, den „Workload“. Mit ECTS-Punkten wird der zeitliche Arbeitsaufwand in Relation zu den Lernzielen eines Studiengang-Moduls gesetzt (inbegriffen Zeitaufwand für Vorlesungen, Übungen, Vor- und Nachbereiten des Stoffes, Hausaufgaben und evtl. Studien- oder Prüfungsleistungen).

1 ECTS-Punkt entspricht circa 30 Arbeitsstunden.

Die unter „notwendige“ oder „nützliche Vorkenntnisse“ geführten Angaben sind keine Zulassungsvoraussetzungen im Sinne der Prüfungsordnung, sondern Empfehlungen, die eine erfolgreiche Teilnahme an der Lehrveranstaltung erleichtern sollen.

ANMELDEMODALITÄTEN für Prüfungsleistungen (Studienleistungen):

- **Pflichtmodule Mathematik und Physik**
Experimentalphysik, Theoretische Physik, Anfänger- und Fortgeschrittenen Praktika
Anmeldung online
- **Fachfremde Wahlpflichtmodule**
Anmeldung nach Angabe des zuständigen Faches
- **Physikalische Wahlpflichtmodule**
Anmeldung online oder schriftlich bei dem Prüfer
- **Wahlbereich**
Anmeldung nach Angabe des zuständigen Faches, online oder schriftlich bei dem Prüfer
- **BOK**
Anmeldung online über ZfS → <http://www.zfs.uni-freiburg.de/>
- **Mündliche Prüfungen** (Experimentalphysik A, Theoretische Physik A)
Anmeldung online -> Siehe Aushang bzw. Internet-Seiten des Physikalischen Institutes
- **Bachelorarbeit**
Anmeldung schriftlich über Anmeldeformular

Modul	MATHEMATIK	27 ECTS
<i>Lehrveranstaltungen im Modul</i>	- Analysis I: Vorlesung und Übung - Analysis II: Vorlesung und Übung - Lineare Algebra I: Vorlesung und Übung	9 ECTS 9 ECTS 9 ECTS
<i>Verantwortlich</i> <i>Dozenten</i>	Studiendekan Mathematik Dozenten des Mathematischen Instituts	
<i>Häufigkeit</i>	jährlich: Analysis I und Lineare Algebra I im Wintersemester, Analysis II im Sommersemester	
<i>Dauer</i> <i>Verwendbarkeit</i> <i>Umfang</i>	jede Lehrveranstaltung 1 Semester B.Sc. Physik: Pflichtmodul 4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung je Lehrveranstaltung.	
<i>Prüfungen, Zulassungsvoraussetzungen</i>	Jede Lehrveranstaltung (Analysis I, Analysis II, Lineare Algebra I) wird schriftlich geprüft (Klausuren). <i>Zulassungsvoraussetzungen</i> werden vom Dozenten bekanntgegeben (in der Regel regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen).	
<i>Bildung der Modulnote</i>	Die Modulnote des Moduls <i>Mathematik</i> wird als Mittelwert aus den zwei besten Prüfungsleistungen des Moduls ermittelt, die schlechteste Note bleibt unberücksichtigt; jedoch müssen alle drei Prüfungsleistungen des Moduls erfolgreich abgeschlossen werden (mindestens Note 4).	
<i>Inhalt</i>	<p>Lineare Algebra I Grundbegriffe der Mengenlehre und Algebra, Gruppen, Körper, Vektorräume über beliebigen Körpern, Basis und Dimension, lineare Abbildungen und darstellende Matrix, Matrizenkalkül, lineare Gleichungssysteme, Linearformen, Dualraum, Quotientenvektorräume und Homomorphiesatz, Determinante, Eigenwerte, Polynome, charakteristisches Polynom, Hauptraumzerlegung, Diagonalisierbarkeit.</p> <p>Analysis I Grundbegriffe, vollständige Induktion, reelle und komplexe Zahlen, Folgen, Reihen, Stetigkeit, Differenziation von Funktionen einer reellen Veränderlichen, Integral, Potenzreihen, rationale Funktionen, elementare Funktionen.</p> <p>Analysis II Topologie des \mathbb{R}^n, mehrdimensionale Differentiation im Reellen, zweite Ableitung mit Anwendungen, Metriken und Normen, Satz über inverse und Satz über implizite Funktion, Wegintegrale, Mehrfachintegrale, gewöhnliche Differentialgleichungen.</p>	
<i>Qualifikationsziele</i>	<p>Lineare Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertrautheit mit grundlegenden mathematischen Sprechweisen, Denkweisen und Strukturen am Beispiel der Linearen Algebra - Umgang mit der axiomatischen Methode - formales Argumentieren, Verständnis einfacher mathematischer Probleme, selbstständiges Lösen, schriftliche und mündliche Darstellung der Probleme, Lösungsansätze und Beweise - Fähigkeit, mathematische Inhalte in Vorlesungen und bei selbstständigem Nacharbeiten zu erfassen - Kenntnis der grundlegenden Begriffe und Methoden der Linearen Algebra und Algebra - Erkennen von Querverbindungen zur Analysis; Anwendung algebraischer Begriffe. 	

Analysis

- Vertrautheit mit grundlegenden mathematischen Sprechweisen, Denkweisen und Strukturen am Beispiel der Analysis
- formales Argumentieren
- Verständnis einfacher mathematischer Probleme; selbstständiges Lösen
- schriftliche und mündliche Darstellung der Probleme, Lösungsansätze und Beweise
- Fähigkeit, mathematische Inhalte in Vorlesungen und bei selbstständigem Nacharbeiten zu erfassen
- Kenntnis der grundlegenden Begriffe und Methoden der Analysis und routinierter Umgang damit.

Literatur, Materialien

Literaturhinweise zur Vorlesung werden während der Veranstaltung gegeben; je nach Dozent ist ein Skript verfügbar.

Skripte und Übungsblätter sind in der Regel online erhältlich, Webseiten zu Vorlesung/Übung sind über die Homepage des Dozenten/Assistenten oder das elektronische Vorlesungsverzeichnis verlinkt:

<http://www.math.uni-freiburg.de/lehre/vorlesungen.de/html>

Ergänzende Literaturhinweise – Lineare Algebra I:

S. Bosch, Lineare Algebra, Springer 2006

Th. Bröcker, Lineare Algebra und Analytische Geometrie, Birkhäuser 2004

K. Jänich, Lineare Algebra, Springer 2004

Ergänzende Literaturhinweise – Analysis I:

O. Forster: Analysis 1, Vieweg 2006

Amann/Escher: Analysis 1, Birkhäuser 2005

Königsberger: Analysis I, Springer 2004

Hildebrandt: Analysis I, Springer 2006

Walter: Analysis 1, Sprginer 2004

Barner/Flohr: Analysis 1, Springer 2000

Ergänzende Literaturhinweise – Analysis II:

O. Forster: Analysis 2, Vieweg 2005

Hildebrandt: Analysis 2, Springer 2003

Königsberger: Analysis 2, Springer 2004

Walter: Analysis 2, Springer 2004

Dieudonne: Foundations of modern analysis, Read Books 2006

Notwendige Vorkenntnisse

Lineare Algebra I und **Analysis I**: keine
Analysis II: Analysis I und Lineare Algebra I

Nützliche Vorkenntnisse

Lineare Algebra I und **Analysis I**: Schulmathematik

Unterrichtssprache

Deutsch

Besonderheiten

Angebot: freiwillige Fragestunde zu einzelnen Lehrveranstaltungen

Modul	EXPERIMENTALPHYSIK A	18 ECTS
Lehrveranstaltungen im Modul	- Experimentalphysik I: Vorlesung und Übung - Experimentalphysik II: Vorlesung und Übung - Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung	8 ECTS 8 ECTS 2 ECTS
Verantwortlich	Studiendekan Physik	
Dozenten	alle Dozenten der Experimentalphysik des Physikalischen Instituts	
Häufigkeit	jährlich: Experimentalphysik I im Wintersemester, Experimentalphysik II im Sommersemester	
Dauer	jede Lehrveranstaltung 1 Semester. Die Modulabschlussprüfung ca. 30 Minuten	
Verwendbarkeit	B.Sc. Physik: Pflichtmodul	
Umfang	4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung je Lehrveranstaltung. Modulabschlussprüfung über Stoff der Lehrveranstaltungen Experimentalphysik I + II	
Prüfungen, Zulassungsvoraussetzungen	Die Studienleistungen in der <i>Experimentalphysik I</i> und <i>Experimentalphysik II</i> sind Voraussetzung für die Zulassung zur mündlichen Modulabschlussprüfung <i>Experimentalphysik A</i> . Die Kriterien der Studienleistungen werden vom Dozenten bekanntgegeben (in der Regel regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen).	
Anmeldung zur Prüfung	online, nach Angabe des Prüfungsamtes Physik	
Besonderheiten	<i>Die Modulabschlussprüfung Experimentalphysik A gilt als Orientierungsprüfung für B.Sc. Physik, d.h. sie darf höchstens einmal wiederholt werden. Gleichzeitig muss sie spätestens bis zum Ende des 3. Fachsemesters erfolgreich abgeschlossen werden.</i>	
Bildung der Modulnote	Die Note der mündlichen Modulabschlussprüfung bildet die Modulnote.	
Inhalt	<p>Experimentalphysik I - Mechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kinematik des Massenpunkts und Newtonsche Mechanik - Mechanik starrer und deformierbarer Körper - Schwingungen und Wellen - Gase und Flüssigkeiten - Wärmelehre und Thermodynamik <p>Experimentalphysik II - Elektromagnetismus und Optik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektrostatik - Magnetostatik - Elektrodynamik - Elektromagnetische Wellen - Grundlagen der geometrischen und Wellenoptik 	
Qualifikationsziele	<p>Experimentalphysik I Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischen Beschreibung im Gebiet der klassischen Mechanik und Thermodynamik. Selbstständige Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme.</p> <p>Experimentalphysik II Experimentelle Grundlagen der Elektrodynamik, der geometrischen und Wellenoptik, sowie deren mathematische Beschreibung. Selbstständige Lösung einfacher physikalischer Probleme.</p>	
Literatur, Materialien	Literaturhinweise zur Vorlesung werden während der Veranstaltung gegeben; je nach Dozent ist ein Skript verfügbar. Skripte und Übungsblätter sind in der Regel online erhältlich, Webseiten zu Vorlesung/Übung sind über die Homepage des Dozenten oder das elektronische Vorlesungsverzeichnis verlinkt: http://www.physik.uni-freiburg.de/Fakultaet/verz.html	
Nützliche Vorkenntnisse	Experimentalphysik I: Mathematischer Vorkurs Experimentalphysik II: Experimentalphysik I und Mathematik Vorlesungen	
Unterrichtssprache	Deutsch	

Modul	EXPERIMENTALPHYSIK B	24 ECTS
Lehrveranstaltungen im Modul	<ul style="list-style-type: none"> - Experimentalphysik III: Vorlesung und Übung - Experimentalphysik IV: Vorlesung und Übung - Experimentalphysik V: Vorlesung und Übung 	<ul style="list-style-type: none"> 8 ECTS 8 ECTS 8 ECTS
Verantwortlich	Studiendekan Physik	
Dozenten	alle Dozenten der Experimentalphysik des Physikalischen Instituts	
Häufigkeit	jährlich: Experimentalphysik III und V im Wintersemester, Experimentalphysik IV im Sommersemester	
Dauer	jede Lehrveranstaltung 1 Semester	
Verwendbarkeit	B.Sc. Physik: Pflichtmodul	
Arbeitsaufwand, Umfang	4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung je Lehrveranstaltung.	
Prüfungen, Zulassungsvoraussetzungen	Jede Lehrveranstaltung im Modul Experimentalphysik B wird schriftlich geprüft. Die Zulassungsvoraussetzungen für die schriftlichen Prüfungen werden vom Dozenten bekanntgegeben (in der Regel regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen).	
Bildung der Modulnote	Die Modulnote des Moduls <i>Experimentalphysik B</i> wird als Mittelwert aus den zwei besten Prüfungsleistungen ermittelt, die schlechteste Note bleibt unberücksichtigt; dabei müssen alle drei Prüfungen mit mindestens Note 4 bestanden sein.	
Inhalt	<p>Experimentalphysik III - Spezielle Relativitätstheorie, Optik, Quantenphysik und Atomphysik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der speziellen Relativitätstheorie - fortgeschrittene Optik - Quantenphysik - Struktur einfacher atomarer Systeme - Wechselwirkung Licht-Materie <p>Experimentalphysik IV - Atom-, Molekül- und Festkörperphysik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Komplexe atomare Systeme und periodisches System - Struktur und Eigenschaften von Molekülen - Struktur und Eigenschaften von Festkörpern und Oberflächen <p>Experimentalphysik V - Kern- und Elementarteilchenphysik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Streuprozesse - Struktur von Atomkernen und Anwendungen der Kernphysik - Starke Wechselwirkung - Schwache Wechselwirkung - Standardmodell der Teilchenphysik 	
Qualifikationsziele	<p>Experimentalphysik III Verständnis der Grundlagen der speziellen Relativitätstheorie, der Grundlagen und experimentellen Methoden der fortgeschrittenen Optik, der Quantenphysik und der Atomphysik. Selbstständige Bearbeitung physikalischer Probleme des Themengebiets.</p> <p>Experimentalphysik IV Verständnis der grundlegenden Begriffe, Phänomene und Konzepte der Atom-, Molekül- und Festkörperphysik.</p> <p>Experimentalphysik V Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischen Beschreibung im Gebiet der Kernphysik und Elementarteilchenphysik. Selbstständige Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme.</p>	
Literatur, Materialien	Literaturhinweise zur Vorlesung werden während der Veranstaltung gegeben; je nach Dozent ist ein Skript verfügbar. Skripte und Übungsblätter sind in der Regel online erhältlich, Webseiten zu Vorlesung/Übung sind über die Homepage des Dozenten oder das elektronische Vorlesungsverzeichnis verlinkt: http://www.physik.uni-freiburg.de/Fakultaet/verz.html	
Nützliche Vorkenntnisse	<p>Experimentalphysik III Experimentalphysik I und II, Theoretische Physik I und II</p> <p>Experimentalphysik IV Experimentalphysik III und Theoretische Physik I - III</p>	

Experimentalphysik V

Experimentalphysik IV und Theoretische Physik I - IV

Unterrichtssprache

Deutsch

Modul	THEORETISCHE PHYSIK A	22 ECTS
<i>Lehrveranstaltungen im Modul</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Theoretische Physik I: Vorlesung und Übung - Theoretische Physik II: Vorlesung und Übung - Theoretische Physik III: Vorlesung und Übung - Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung 	<ul style="list-style-type: none"> 6 ECTS 6 ECTS 8 ECTS 2 ECTS
<i>Verantwortlich</i>	Studiendekan Physik	
<i>Dozenten</i>	alle Dozenten der Theoretischen Physik des Physikalischen Instituts	
<i>Häufigkeit</i>	jährlich: Theoretische Physik I und III im Wintersemester, Theoretische Physik II im Sommersemester	
<i>Dauer</i>	jede Lehrveranstaltung 1 Semester	
<i>Verwendbarkeit</i>	B.Sc. Physik: Pflichtmodul	
<i>Umfang</i>	Theoretische Physik I: 3 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung; Theoretische Physik II und III: 4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung. Die mündliche Modulabschlussprüfung hat eine Dauer von ca. 30 Minuten.	
<i>Prüfungen, Zulassungsvoraussetzungen</i>	Die Studienleistungen in der <i>Theoretischen Physik I, II und III</i> sind Voraussetzung für die Zulassung zur mündlichen Modulabschlussprüfung <i>Theoretische Physik A</i> . Die Kriterien der Studienleistungen werden vom Dozenten bekanntgegeben (in der Regel regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen).	
<i>Anmeldung zur Prüfung:</i>	online, nach Angaben des Prüfungsamtes Physik.	
<i>Bildung der Modulnote</i>	Die Note der mündlichen Modulabschlussprüfung bildet die Modulnote.	
<i>Inhalt</i>	<p>Theoretische Physik I – Einführung in die mathematischen Methoden der Theoretischen Physik und Newtonsche Mechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Newtonsche Mechanik - Differentiation und Integration in mehreren Veränderlichen - Vektoranalysis - Differentialgleichungen <p>Theoretische Physik II – Lagrange- und Hamilton- Mechanik, spezielle Relativitätstheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lagrange- und Hamilton-Formalismus - Starrer Körper - Spezielle Relativitätstheorie <p>Theoretische Physik III – Elektrodynamik, Optik und Relativitätstheorie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektro- und Magnetostatik - Maxwellsche Gleichungen - Elektromagnetische Wellen und Optik - Relativistische Formulierung der Feldgleichungen 	
<i>Qualifikationsziele</i>	<p>Theoretische Physik I Einführung in die mathematischen Methoden und Verständnis der elementaren klassischen Mechanik. Fähigkeit, dieses Verständnis auf konkrete Fälle anzuwenden.</p> <p>Theoretische Physik II Verständnis der Newton'schen, Lagrange'schen und Hamilton'schen Mechanik, ihrer Zusammenhänge und der speziellen Relativitätstheorie. Fähigkeit, dieses Verständnis auf konkrete Fälle anzuwenden.</p> <p>Theoretische Physik III Verständnis der fortgeschrittenen Elektrodynamik und Relativitätstheorie. Fähigkeit, dieses Verständnis auf konkrete Fälle anzuwenden.</p>	
<i>Literatur, Materialien</i>	<p>Literaturhinweise zur Vorlesung werden während der Veranstaltung gegeben; je nach Dozent ist ein Skript verfügbar. Skripte und Übungsblätter sind in der Regel online erhältlich, Webseiten zu Vorlesung/ Übung sind über die Homepage des Dozenten/Assistenten oder das elektronische Vorlesungsverzeichnis verlinkt: http://www.physik.uni-freiburg.de/Fakultaet/verz.html</p>	

Nützliche Vorkenntnisse

Theoretische Physik I

Schulphysik und Schulmathematik

Theoretische Physik II

Theoretische Physik I, Lineare Algebra I, Analysis I

Theoretische Physik III

Theoretische Physik I und II, Lineare Algebra, Analysis

Unterrichtssprache

Deutsch

Modul	THEORETISCHE PHYSIK B	16 ECTS
<i>Lehrveranstaltungen im Modul</i>	- Theoretische Physik IV: Vorlesung und Übung - Theoretische Physik V: Vorlesung und Übung	8 ECTS 8 ECTS
<i>Verantwortlich</i>	Studiendekan Physik	
<i>Dozenten</i>	alle Dozenten der Theoretischen Physik des Physikalischen Instituts	
<i>Häufigkeit</i>	jährlich: Theoretische Physik IV im Sommersemester, Theoretische Physik V im Wintersemester.	
<i>Dauer</i>	jede Lehrveranstaltung 1 Semester	
<i>Verwendbarkeit</i>	B.Sc. Physik: Pflichtmodul	
<i>Umfang</i>	4 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung je Lehrveranstaltung	
<i>Prüfungen, Zulassungsvoraussetzungen</i>	Die Kriterien der schriftlichen Prüfungsleistungen werden vom Dozenten bekanntgegeben. (<i>Zulassungsvoraussetzungen</i> sind in der Regel regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen).	
<i>Bildung der Modulnote</i>	Die Modulnote des Moduls <i>Theoretische Physik B</i> wird als Mittelwert aus den beiden Prüfungsleistungen ermittelt.	
<i>Inhalt</i>	<p>Theoretische Physik IV - Quantenmechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik - Schrödingergleichung - Diskrete Freiheitsgrade, harmonischer Oszillator und Coulombpotential - Störungs- und Streutheorie - Interpretation der Quantenmechanik <p>Theoretische Physik V – Statistische Physik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thermodynamik - Wahrscheinlichkeitstheorie - Grundlagen der Quantenstatistik - Phasenübergänge 	
<i>Qualifikationsziele</i>	<p>Theoretische Physik IV Erste Grundlagen und Anwendungen der Quantentheorie sowie deren Anwendung auf einfache physikalische Probleme.</p> <p>Theoretische Physik V Vermittlung der grundlegenden Konzepte der Thermodynamik und der Statistischen Physik. Einstieg in die mathematische Behandlung von Vielteilchensystemen. Grundlage für die Behandlung komplexer Systeme und Brücke zu den Nachbardisziplinen (Chemie, Biologie).</p>	
<i>Literatur, Materialien</i>	Literaturhinweise zur Vorlesung werden während der Veranstaltung gegeben; je nach Dozent ist ein Skript verfügbar. Skripte und Übungsblätter sind in der Regel online erhältlich, Webseiten zu Vorlesung/ Übung sind über die Homepage des Dozenten oder das elektronische Vorlesungsverzeichnis verlinkt: http://www.physik.uni-freiburg.de/Fakultaet/verz.html	
<i>Nützliche Vorkenntnisse</i>	<p>Theoretische Physik IV Lineare Algebra, Analysis, Theoretische Physik I - III</p> <p>Theoretische Physik V Lineare Algebra, Analysis, Theoretische Physik I - IV</p>	
<i>Unterrichtssprache</i>	Deutsch	

Modul	PHYSIKALISCHES PRAKTIKUM FÜR ANFÄNGER 12 ECTS davon 4 als interne BOK
Lehrveranstaltungen im Modul	- Physikalisches Praktikum für Anfänger – Teil I: Praktikum 6 ECTS - Physikalisches Praktikum für Anfänger – Teil II: Praktikum 6 ECTS
Verantwortlich	Leiter des Praktikums
Form	Praktikum, grundsätzlich in Blockform in der vorlesungsfreien Zeit
Häufigkeit	jährlich: Physikalisches Praktikum für Anfänger – Teil I im Sommersemester, Physikalisches Praktikum für Anfänger – Teil II im Wintersemester
Dauer	Teil 1: ca. 1. September bis Vorlesungsbeginn des folgenden WS, Block (5 SWS) Teil 2: ca. 1 Woche nach Vorlesungsende bis ca. 1 Woche vor Vorlesungsbeginn des folgenden Sommersemesters, Block (4 SWS)
Verwendbarkeit	B.Sc. Physik: Pflichtmodul
Umfang	5 SWS (Teil 1), 4 SWS (Teil 2) <i>In beiden Teilen sind insgesamt 26 bis 30 Versuche zu bearbeiten.</i>
Prüfungen	Die Prüfungsleistung wird schriftlich, in Form von Protokollen zu jedem Versuch, erbracht. Dabei muss für jeden Versuch mindestens die Note ausreichend erreicht werden. Versuchsvorbereitung und Durchführung werden mitbewertet.
Bildung der Modulnote	Für jedes erfolgreich erstellte Protokoll werden zwischen 3,0 und 1,0 Punkte vergeben. Die Punkte werden addiert und durch die Anzahl der vorgesehenen Versuche geteilt. Die so berechneten Punkt-Mittelwerte werden auf den Notenbereich 1,0 bis 4,0 abgebildet mit jeweils möglichst gleich breiten Intervallen für jede Hauptnote (1, 2, 3, 4).
Wiederholungsprüfung	Wiederholung einzelner Versuche innerhalb eines Jahres. <i>(Bitte beachten : Sind nur einzelne Versuche zu wiederholen, so kann dies innerhalb eines Jahres erfolgen. Ist ein gesamter Praktikumsteil zu wiederholen, so ist dies erst nach einem Jahr wieder möglich.)</i>
Inhalt	Physikalisches Praktikum für Anfänger – Teil I 1. Einführungsvorlesung in Datenanalyse und Fehlerabschätzung anhand praktikumsnaher experimenteller Beispiele, Einführung in die Fehlerrechnung, bei Bedarf werden Übungsgruppen angeboten 2. Durchführung von 13 bis 17 physikalischen Experimenten zur Mechanik, Hydrodynamik, Wärmelehre und Akustik, evtl. auch Elektromagnetismus und Elektronik 3. Ausarbeitung eines Protokolls zu jedem Versuch Physikalisches Praktikum für Anfänger – Teil II 1. Durchführung von 13 bis 17 physikalischen Experimenten zu Elektromagnetismus und Elektronik, Optik und Quantenphysik 2. Ausarbeitung eines Protokolls zu jedem Versuch
Qualifikationsziele	Grundlagen der Datenanalyse und Fehlerabschätzung. Selbstständige Einarbeitung in eine definierte physikalische Fragestellung, experimentelle Messtechniken, quantitative Datenanalyse und Vergleiche mit mathematischen Modellen. Protokollierung, Auswertung und schriftliche Darstellung experimenteller Ergebnisse.
Nützliche Vorkenntnisse	Physikalisches Praktikum für Anfänger – Teil I Experimentalphysik I und II Physikalisches Praktikum für Anfänger – Teil II Experimentalphysik II und III
Besonderheiten	<i>Für jeden Versuch muss in einem Gespräch mit der Betreuerin bzw. dem Betreuer des Versuchs der Nachweis erbracht werden, dass die bzw. der Studierende sich ausreichende Grundkenntnisse zur physikalischen Fragestellung des Versuchs, den physikalischen Grundlagen und dem experimentellen Aufbau angeeignet hat.</i>
Literatur, Materialien	Literaturhinweise zur Vorlesung werden während der Veranstaltung gegeben. Versuchsanleitungen und Übungsblätter werden in der Vorbesprechung

ausgegeben, Webseiten zu Vorlesung/ Übung sind über die Homepage des Dozenten/Assistenten oder das elektronische Vorlesungsverzeichnis verlinkt:
<http://www.physik.uni-freiburg.de/Fakultaet/verz.html>

Unterrichtssprache

Deutsch

Modul	FORTGESCHRITTENEN - PRAKTIKUM	14 ECTS davon 6 als interne BOK
Lehrveranstaltungen im Modul	- Fortgeschrittenen-Praktikum – Teil I - Fortgeschrittenen-Praktikum – Teil II	7 ECTS 7 ECTS
Verantwortlich	Leiter des Praktikums	
Form	Praktikum, grundsätzlich in Blockform in der vorlesungsfreie Zeit	
Häufigkeit	jährlich: Fortgeschrittenen-Praktikum – Teil I im Sommersemester, Fortgeschrittenen-Praktikum – Teil II im Wintersemester	
Dauer, Umfang	Fortgeschrittenen-Praktikum – Teil I: 125 Kontaktstunden Fortgeschrittenen-Praktikum – Teil II: 90 Kontaktstunden (4 Wochen)	
Verwendbarkeit	B.Sc. Physik: Pflichtmodul	
Prüfungen	<p>Fortgeschrittenen-Praktikum – Teil I</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klausur zum Einführungskurs „Statistische Methoden der Datenanalyse“ - Eingangstestat (schriftlich und mündlich) für jeden Versuch - Bewertung der Versuchsdurchführung und der schriftlichen Ausarbeitung der aufgezeichneten Versuchsdaten <p><i>Es dürfen maximal zwei Versuche aufgrund eines nichtbestandenem Eingangstests wiederholt werden.</i></p> <p>Fortgeschrittenen-Praktikum – Teil II</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eingangstestat (schriftlich und mündlich) für jeden Versuch - Bewertung der Versuchsdurchführung und der schriftlichen Ausarbeitung der aufgezeichneten Versuchsdaten - Seminarvortrag zum zweiwöchigen Versuch <p><i>Es darf maximal ein Versuch aufgrund eines nichtbestandenem Eingangstests wiederholt werden.</i></p>	
Bildung der Modulnote	Prüfungsleistungen aller Versuche; jeder Versuch muss bestanden werden, d.h. keine Versuchsauswertung darf mit Null Punkten bewertet sein.	
Wiederholungsprüfung	Wiederholung einzelner Versuche an den angebotenen Nachholterminen (unmittelbar nach Ende des regulären Praktikums); Wiederholung eines nichtbestandenem Praktikumsteils (FP I oder FP II) im Blockkurs während des darauffolgenden Semesters.	
Inhalt	<p>Fortgeschrittenen-Praktikum – Teil I</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführungsvorlesung zu statistischen Methoden der Datenauswertung und -analyse mit Übungen 2. Einarbeitung in die von den Versuchen abgedeckten Gebiete. 3. Durchführung von 9 Versuchen aus den Gebieten Optik, Atom-, Molekül-, Festkörper-, Kern- und Teilchenphysik 4. Auswertung mit Hilfe moderner Methoden der statistischen Datenanalyse und Ausarbeitung eines Protokolls <p>Fortgeschrittenen-Praktikum – Teil II</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einarbeitung in die von den Versuchen abgedeckten Gebiete unter Vertiefung eines Fachgebietes der experimentellen oder theoretischen Physik 2. Durchführung von 3 komplexeren Versuchen ausgewählter Fachgebiete 3. Abschließende Präsentation im Rahmen einer Seminarveranstaltung (ca. 1 Stunde) 4. Hinführung zur Methodik einer Bachelor-Arbeit 	
Qualifikationsziele	<p>Fortgeschrittenen-Praktikum – Teil I</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einarbeitung in und Anwendung von fortgeschrittenen Auswertemethoden (inklusive des Einsatzes von Auswerteprogrammen) - Umgang mit komplexeren Messapparaturen. Selbstständige Durchführung physikalischer Experimente mit Hilfe moderner Messaufbauten - Protokollierung, Auswertung und schriftliche Darstellung experimenteller Ergebnisse unter Verwendung moderner Computertechniken 	

Fortgeschrittenen-Praktikum – Teil II

- Fähigkeit zu forschungsnaher Arbeitsweise
- Fortgeschrittene Anwendung experimenteller Mess- und Auswertemethoden oder theoretischer Methoden (z.B. Rechenverfahren, Modellierung)
- Darstellung, Aufbereitung und professionelle Präsentation (Vortrag) von Ergebnissen.

Notwendige Vorkenntnisse

Für das Fortgeschrittenen-Praktikum – Teil I

Experimentalphysik IV (empfohlen: bestandene Modulprüfung)
Abgeschlossenes Anfängerpraktikum

Für das Fortgeschrittenen-Praktikum – Teil II

Experimentalphysik V (empfohlen: bestandene Modulprüfung)
Abgeschlossenes Fortgeschrittenen-Praktikum I

Nützliche Vorkenntnisse:

Fortgeschrittenen-Praktikum – Teil I + II

Programmierung; Kenntnis von Programmen zur statistischen Datenanalyse und zur Präsentation, Kursvorlesungen in experimenteller und theoretischer Physik (siehe oben)

Literatur, Materialien

Literaturhinweise zu den einzelnen Versuchen stehen auf den Web-Seiten des Fortgeschrittenenpraktikums zur Verfügung:

<http://wwwhep.physik.uni-freiburg.de/ftp/>

<i>Modul</i>	ABSCHLUSSMODUL	12 ECTS
<i>Lehrveranstaltungen im Modul</i>	Bachelorarbeit Präsentation	10 ECTS 2 ECTS als interne BOK
<i>Verantwortlich</i>	Studiendekan Physik	
<i>Form</i>	selbstständige Arbeit unter Anleitung (schriftl.) sowie Präsentation (mündl.)	
<i>Häufigkeit</i>	jährlich (WS, SS)	
<i>Dauer</i>	3 Monate (von Themenstellung bis Abgabe der Arbeit)	
<i>Verwendbarkeit</i>	B.Sc. Physik: Pflichtmodul	
<i>Umfang</i>	Bachelorarbeit: 360 Arbeitsstunden, innerhalb eines Zeitraums von 3 Monaten; Präsentation: 60 Arbeitstunden	
<i>Prüfung</i>	Die Bachelorarbeit wird ergänzt durch eine Präsentation der Ergebnisse der Bachelorarbeit und eine allgemeine Diskussion der physikalischen Inhalte in einem Kolloquium von mindestens 45 Minuten Dauer, an dem zwei Dozenten / Dozentinnen des Physikalischen Instituts, davon ein hauptamtlicher Professor / eine hauptamtliche Professorin oder dem Fach Physik zugeordneter Professor / zugeordnete Professorin, teilnehmen. Für die Vorbereitung und Durchführung des Kolloquiums werden 2 ECTS-Punkte vergeben.	
<i>Anmeldung zur Prüfung</i>	schriftlich	
<i>Wiederholungsprüfung</i>	Das Modul Bachelorarbeit darf höchstens einmal wiederholt werden.	
<i>Bildung der Modulnote</i>	Aus der Bewertung der Bachelorarbeit und des Kolloquiums durch die beiden Dozenten / Dozentinnen wird eine Gesamtnote gebildet. In die Gesamtnote geht die Bachelorarbeit mit zwei Dritteln, das Kolloquium mit einem Drittel gewichtet ein. (Fachspezifische Bestimmungen, §6, Abs.3)	
<i>Inhalt</i>	Selbstständige Bearbeitung eines physikalischen begrenzten Forschungsthemas innerhalb einer theoretischen oder experimentellen Arbeitsgruppe. <ul style="list-style-type: none"> - Einarbeitung in eine wissenschaftliche Fragestellung der Physik oder eines angrenzenden Gebiets unter Anleitung - Erarbeitung der dafür notwendigen Techniken und Spezialkenntnisse - Bearbeitung des Themas - Schriftliche Ausarbeitung - Vorbereitung der mündlichen Präsentation und Präsentation in Form eines Kolloquiums über die Themen der Bachelorarbeit, deren erweiterten physikalischen Kontext, sowie die zugehörigen Grundlagen der Physik 	
<i>Qualifikationsziele</i>	Selbstständige Bearbeitung eines begrenzten Themas aus einem Gebiet der Physik oder der angrenzenden Gebiete nach wissenschaftlichen Methoden. Schriftliche Ausarbeitung der Fragestellung, der Methode und der Ergebnisse. Mündliche Präsentation eines selbstständig bearbeiteten physikalischen Forschungsthemas, deren erweiterten physikalischen Kontext, sowie der Methoden und Ergebnisse im Forschungsgebiet.	
<i>Zulassung</i>	Voraussetzung für die Zulassung zur Bachelorarbeit ist der erfolgreiche Abschluss sämtlicher Pflichtmodule der Physik und der Mathematik sowie einer Prüfungsleistung aus dem Modul „Wahlpflicht Physik“ des Wahlpflichtbereiches.	
<i>Sprache</i>	Die Bachelorarbeit kann in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden. Ist die Arbeit auf Englisch abgefasst, muss sie als Anhang eine kurze Zusammenfassung in deutscher Sprache enthalten.	

Modul	SPEZIALVORLESUNGEN PHYSIK	14 ECTS
	zwei Lehrveranstaltungen – jede 7 ECTS	

Lehrveranstaltungen im Modul Zwei Spezialvorlesungen (mit Übungen) der Physik nach Wahl aus dem Vorlesungsverzeichnis des Physikalischen Instituts

Verantwortlich Studiendekan Physik
Form Vorlesung und Übung
Häufigkeit jährlich, Winter- oder Sommersemester (in unregelmäßigem Rhythmus), Näheres ist dem aktuellen Vorlesungsverzeichnis zu entnehmen.
Dauer 1 Semester pro Lehrveranstaltung
Verwendbarkeit B.Sc. Physik: Wahlpflichtmodul
Umfang 3 SWS Vorlesung und 2 SWS Übung je Lehrveranstaltung

Prüfungen schriftlich oder mündlich
Bildung der Modulnote arithmetischer Durchschnitt der beiden Noten

Inhalt Vorlesungen mit Übungen zu aktuellen Themen der Physik;
 Auswahl der möglicher Themen:

WS:	SS:
- Grundlagen der Quanteninformation	- Theoretische Festkörperphysik
- Grundlagen der relativistischen Quantenfeldtheorie	- Theoretische Quantenoptik
- Theoretische Biophysik	- Einführung in die Gittertheorien
- Nanoelectronics: theoretical concepts and computational methods	- Asymptotische Methoden und Störungstheorie
- Pfadintegralmethoden in der Physik	- Dissipation in der Licht-Atomwechselwirkung
- Chaotic Dynamics	- Experimentelle Methoden der Teilchenphysik
- Lineare und Nichtlineare optische Mikroskopie	- Elektronische Struktur der Materie / Electronic structure of matter
- Moderne Optik I	- Laserphysik
- Theorie und Simulation molekularer Dynamik	- Quantendissipation, Pfadintegrale und Monte-Carlo-Verfahren
- Allgemeine Relativitätstheorie	- Quantum Noise
- Molekulare Nanomagnete	- Physical processes of self-assembly and pattern formation
	- Biophysik der Zelle
	- Von der Mathematischen Biologie zur Systembiologie
	- Einführung in die Astrophysik

Diese Veranstaltungen sind besonders adressiert an Studierende, die in diesem Gebiet die Bachelorarbeit anfertigen oder sich weiter spezialisieren wollen.

Qualifikationsziele frühzeitige Heranführung an aktuelle Forschungsthemen
Nützliche Vorkenntnisse dem aktuellen kommentierten Vorlesungsverzeichnis zu entnehmen
Literatur, Materialien Literaturhinweise zur Vorlesung werden während der Veranstaltung gegeben; je nach Dozent ist ein Skript verfügbar.
 Skripte und Übungsblätter sind in der Regel online erhältlich, Webseiten zu Vorlesung / Übung sind über die Homepage des Dozenten / Assistenten oder das elektronische Vorlesungsverzeichnis verlinkt:
<http://www.physik.uni-freiburg.de/Fakultaet/verz.html>
Unterrichtssprache: Deutsch oder Englisch

<i>Modul</i>	FACHFREMDE WAHLPFLICHTMODULE	8 ECTS
<i>Lehrveranstaltungen im Modul</i>	Veranstaltungen der Universität Freiburg nach Wahl des Studierenden	
<i>Verantwortlich</i>	Studiendekane der gewählten Fächer	
<i>Form</i>	nach Angabe des Vorlesungsverzeichnisses der Universität Freiburg	
<i>Häufigkeit</i>	jährlich, Winter- oder Sommersemester	
<i>Dauer</i>	1 Semester	
<i>Verwendbarkeit</i>	B.Sc. Physik: Wahlpflichtmodul	
<i>Arbeitsaufwand, Umfang</i>	240 Stunden	
<i>Prüfungen</i>	erfolgreiche Studienleistung	
<i>Bildung der Modulnote</i>	–	
<i>Inhalt</i>	nach Angabe des gewählten Faches	
<i>Qualifikationsziele</i>	Erwerb von fachübergreifenden und interdisziplinären Kenntnissen nach individuellen Neigungen und Bedarf, insbesondere mit Hinblick auf zukünftige Spezialisierung.	
<i>Voraussetzungen</i>	nach Angabe des gewählten Faches	
<i>Nützliche Vorkenntnisse</i>	nach Angabe des gewählten Faches	
<i>Literatur, Materialien</i>	nach Angabe des gewählten Faches	

WAHLMODUL

5 ECTS

Modul	Lehrveranstaltung	LV-Art	ECTS-Punkte	FS	Studienleistung
Wahlmodul Physik	Spezialvorlesung	V+Ü	5	4-6	Studienleistung
<i>Oder</i>					
Fachfremdes Wahlmodul	Gemäß PO der entsprechenden Fakultäten		5	3-6	Studienleistung

Eines von zwei Wahlmodulen muss belegt werden. Dieses Modul bietet eine Erweiterung/Vertiefung in einem der zwei Wahlpflichtmodule (siehe dort) nach individueller Neigung und Bedarf. Jedoch wird dieses Modul mit einer „Studienleistung“ abgeschlossen.

Berufsfeldorientierte Kompetenzen (BOK)

Berufsfeldorientierte Kompetenzen (BOK) sind übergreifende Kompetenzen, die durch Studieninhalte, die den Studierenden Fähigkeiten vermitteln sollen, die im heutigen Berufsleben (in- und außerhalb der Forschung) von wesentlicher Bedeutung sind.

(1) Im Bachelorstudiengang Physik werden insgesamt 20 ECTS-Punkte im Bereich Berufsfeldorientierte Kompetenzen (BOK) verlangt. Dabei zählen insgesamt 12 ECTS-Punkte aus den Physikalischen Praktika und die Präsentation im Abschlussmodul aufgrund ihrer berufspraktischen Relevanz als interne BOK.

(2) 8 ECTS-Punkte werden als externe BOK am Zentrum für Schlüsselqualifikationen (ZfS) erbracht.

Das Angebot* des ZfS gliedert sich in fünf Bereiche:

- Management
- Kommunikation
- Medien
- EDV
- Fremdsprachen

Beachten Sie bitte das aktuelle Angebot der BOK-Kurse des Physikalischen Instituts (unter ZfS und dem aktuellem Vorlesungsverzeichnis des Instituts zu entnehmen, jedoch müssen die Anmeldungen über das ZfS laufen).*

Zum Beispiel:

- Wissenschaftliches Rechnen mit Mathematica®
- Einführung in die Elektronik
- Statistische Methoden der Datenanalyse
- Programmieren in C

* Angebot, Anmeldung und weitere Informationen unter:

<http://www.zfs.uni-freiburg.de/>