

**Studienordnung für das Fach Physik  
im Lehramtsbezogenen Bachelor-Studiengang  
Berufsbildende Schulen**

**Vom 26.07.2010**

Aufgrund von § 36 des Gesetzes über die Hochschulen im Freistaat Sachsen (Sächsisches Hochschulgesetz - SächsHSG) vom 10. Dezember 2008 (SächsGVBl. S. 900), das zuletzt durch Artikel 10 des Gesetzes vom 26. Juni 2009 (SächsGVBl. S. 375, 377) geändert worden ist, erlässt die Technische Universität Dresden die nachfolgende Studienordnung als Satzung.

**Inhaltsübersicht**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Ziele des Studiums
- § 3 Lehr- und Lernformen
- § 4 Aufbau und Durchführung des Studiums
- § 5 Inhalte des Studiums
- § 6 Leistungspunkte
- § 7 Studienberatung
- § 8 Anpassung von Modulbeschreibungen
- § 9 In-Kraft-Treten und Veröffentlichung

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Anlage 2: Studienablaufplan

## **§ 1**

### **Geltungsbereich**

Diese Studienordnung regelt auf der Grundlage des Sächsischen Hochschulgesetzes und der Prüfungsordnung Ziel, Inhalt, Aufbau und Ablauf des Studiums des Faches Physik im Lehramtsbezogenen Bachelor-Studiengang Berufsbildende Schulen an der Technischen Universität Dresden. Sie wird ergänzt durch die Studienordnung für den Lehramtsbezogenen Bachelor-Studiengang Berufsbildende Schulen vom 12.10.2009 in der jeweils geltenden Fassung.

## **§ 2**

### **Ziele des Studiums des Faches Physik**

(1) Primäres und übergeordnetes Ziel des Studiums ist der Erwerb der notwendigen Qualifikationen für die erfolgreiche Bewältigung eines konsekutiven Master-Studiengangs, der zum Erwerb des Abschlusses „Master of Education“ zur Befähigung für ein Lehramt führt. Die Studierenden sollen fachliche Zusammenhänge des Faches Physik überblicken und über die Fähigkeit verfügen, wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse anzuwenden. Insbesondere besitzen sie gründliche Fachkenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten. Zusätzlich haben sie auch Erfahrungen in der Darstellung ihrer Kenntnisse und vermögen sie fachlich korrekt und adressatengerecht interessant zu vermitteln. Außerdem sollen sie sich fachliche Kenntnisse und berufsbefähigende Schlüsselqualifikationen auch für eine Tätigkeit in anderen Berufsfeldern, vornehmlich solchen, die auf die Vermittlung und Aneignung von Wissen ausgerichtet sind, aneignen.

(2) Die durch das Studium zu erlangenden Abschlusskompetenzen sind:

1. Gründliche Kenntnisse der Gebiete Mechanik, Elektrodynamik, Optik, Thermodynamik sowie Grundzüge der Quantenmechanik und der Atom- und Molekülphysik;
2. Fähigkeit, diese Gebiete von einem höheren Standpunkt aus zu beurteilen und in berufsorientierten Ausbildungswegen adäquat zu vermitteln;
3. Wissen um die Stellung und Ziele des Physikunterrichts im Rahmen der Allgemeinbildung;
4. Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Vermittlung physikalischer Inhalte in der Schule, besonders mit Hilfe von Experimenten, unter Berücksichtigung der spezifischen Probleme und Schwierigkeiten beim Lernen von Physik;
5. Kenntnisse technischer Anwendungen der Physik und Fähigkeit, die Rolle von Physik und Technik in den schulischen Kontext einzuordnen;
6. Fähigkeit zum sachgerechten Einsatz verschiedener, auch neuer Medien in einem attraktiven Physikunterricht.

## **§ 3**

### **Lehr- und Lernformen**

(1) Der Lehrstoff ist modular strukturiert. In den einzelnen Modulen werden die Lehrinhalte durch Vorlesungen, Übungen, Praktika, Schulpraktische Übungen und Selbststudium vermittelt, gefestigt und vertieft.

(2) In Vorlesungen wird in die Stoffgebiete der Module eingeführt. Übungen dienen zur Vertiefung und Anwendung des Lehrstoffes, indem gestellte Übungs- und Anwendungsaufgaben bearbeitet werden. Die Praktika dienen dem Erwerb grundlegender Fertigkeiten in der Durchführung und Auswertung von Experimenten sowie der Vertiefung, Erweiterung und Anwendung der Grundlagenkenntnisse in Experimentalphysik. Schulpraktische Übungen sind durch Vor- und Nachbereitung universitär begleitete praktische Tätigkeiten in semesterbegleitender Form. Sie umfassen die Planung, Durchführung und Auswertung von Unterricht unter besonderer Berücksichtigung fachdidaktischer und allgemein didaktischer Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten sowie die Praxisreflexion und die Erkundung einer Schularart.

## **§ 4**

### **Aufbau und Durchführung des Studiums**

- (1) Das Studium des Faches Physik ist modular aufgebaut. Das Lehrangebot ist auf 6 Semester verteilt.
- (2) Das Studium des Faches Physik umfasst 8 Pflichtmodule.
- (3) Wesentlicher Bestandteil des Studiums des Faches Physik sind die Schulpraktischen Studien in Form der Schulpraktischen Übungen, die dem Modul „Gestaltung von Physikunterricht“ zugeordnet sind.
- (4) Die Lehrveranstaltungen werden in deutscher Sprache abgehalten.
- (5) Inhalte und Qualifikationsziele, umfasste Lehr- und Lernformen, Voraussetzungen, Verwendbarkeit, Häufigkeit, Arbeitsaufwand sowie Dauer der einzelnen Module sind den Modulbeschreibungen (Anlage 1) zu entnehmen.
- (6) Die sachgerechte Aufteilung der Module auf die einzelnen Semester, deren Beachtung den Abschluss des Studiums in der Regelstudienzeit ermöglicht, sowie Art und Umfang der jeweils umfassten Lehrveranstaltungen sind dem beigefügten Studienablaufplan (Anlage 2) zu entnehmen.
- (7) Der Studienablaufplan kann auf Vorschlag der Studienkommission durch den Fakultätsrat geändert werden. Der geänderte Studienablaufplan gilt für die Studierenden, denen er zu Studienbeginn fakultätsüblich bekannt gegeben wird. Über Ausnahmen zu Satz 2 entscheidet auf Antrag der zuständige Prüfungsausschuss.

## **§ 5**

### **Inhalte des Studiums**

Das Studium umfasst:

1. Experimentalphysik: Mechanik, Thermodynamik, Elektrizität und Magnetismus, Optik, Quantenphysik, Atom- und Molekülphysik
2. Theoretische Physik: Rechenmethoden, Theoretische Mechanik, Elektrodynamik, Quantentheorie, relativistische Physik
3. Physikalische Praktika: Grundlegende Experimente aus den Gebieten der Experimentalphysik
4. Physikdidaktik: fachdidaktische Konzeptionen, Lehren und Lernen von Physik, schulisches Experimentieren, Unterrichtskonzepte und -methoden
5. Aktive Planung, Durchführung und Analyse von Physikunterricht

## **§ 6**

### **Leistungspunkte**

(1) Leistungspunkte (LP) dokumentieren die durchschnittliche Arbeitsbelastung der Studierenden sowie ihren individuellen Studienfortschritt. Ein Leistungspunkt entspricht einer Arbeitsbelastung von 30 Stunden. In der Regel werden pro Studienjahr 60 Leistungspunkte vergeben, d. h. 30 pro Semester. Durch die nach Art und Umfang in den Modulbeschreibungen bezeichneten Lehrveranstaltungen sowie Studien- und Prüfungsleistungen, als auch durch Selbststudium können im Fach Physik insgesamt 63 Leistungspunkte (inklusive der Schulpraktischen Übungen) erworben werden. In den Modulbeschreibungen (Anlage 1) ist geregelt, wie viele Leistungspunkte durch ein Modul jeweils erworben werden können und unter welchen Voraussetzungen dies im Einzelnen

möglich ist. Wird die Bachelor-Arbeit im Fach Physik angefertigt, werden für sie zusätzlich 7 Leistungspunkte erworben.

(2) Leistungspunkte werden grundsätzlich modulweise und nur dann vergeben, wenn die Modulprüfung bestanden wurde. § 29 der Prüfungsordnung bleibt davon unberührt.

## **§ 7 Studienberatung**

(1) Die studienbegleitende fachliche Beratung für das Fach Physik obliegt der Studienfachberatung der Fachrichtung Physik in der Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften. Diese fachliche Studienberatung unterstützt die Studierenden insbesondere in Fragen der Studiengestaltung.

(2) Zu Beginn des dritten Semesters haben alle Studierenden, die bis zu diesem Zeitpunkt noch keinen Leistungsnachweis (Prüfungsleistung bzw. -vorleistung) erbracht haben, an einer fachlichen Studienberatung teilzunehmen.

## **§ 8 Anpassung von Modulbeschreibungen**

(1) Zur Anpassung an geänderte Bedingungen können die Modulbeschreibungen des Faches Physik im Rahmen einer optimalen Studienorganisation mit Ausnahme der Felder „Modulname“, „Inhalte und Qualifikationsziele“, „Lehrformen“, „Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten“ sowie „Leistungspunkte und Noten“ in einem vereinfachten Verfahren geändert werden.

(2) Im vereinfachten Verfahren beschließt der Fakultätsrat der Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften die Änderung der Modulbeschreibung auf Vorschlag der Studienkommission nach Zustimmung der Fachkommission der Fachrichtung Physik. Die Änderungen sind fakultätsüblich zu veröffentlichen.

## **§ 9 In-Kraft-Treten und Veröffentlichung**

Diese Studienordnung tritt mit Wirkung vom 01.10.2007 in Kraft und wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der Technischen Universität Dresden veröffentlicht.

Ausgefertigt auf Grund des Senatsbeschlusses der Technischen Universität Dresden vom 10.09.2008, der Genehmigung des Rektorates vom 26.05.2009 und des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften vom 17.02.2010.

Dresden, den 26.07.2010

Der Rektor  
der Technischen Universität Dresden  
in Vertretung

Prof. Dr. Jörg Weber  
Prorektor für Wissenschaft

## Anlage 1 Modulbeschreibungen

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantw. Dozent</b>
Ph-Exp-PhD-I	Einführung in die Physik und ihre Didaktik I	Prof. Dr. Kobel
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul umfasst die Grundlagen der Mechanik, Thermodynamik, Elektrodynamik und Optik. Die Studenten sind in der Lage, grundlegende physikalische Prozesse und Zusammenhänge in diesen Teilgebieten für idealisierte Fallbeispiele selbständig zu erfassen, analytisch und quantitativ zu beschreiben und anschaulich zu deuten.</p> <p>Das Modul umfasst die</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlagen der Mechanik (Kinematik und Dynamik des Massenpunktes und des starren Körpers; Spezielle Relativitätstheorie; mechanische Eigenschaften von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen; mechanische Schwingungen und Wellen)</li> <li>– Thermodynamik (Hauptsätze, Kreisprozesse, thermische Eigenschaften von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen, Zustandsänderungen und Phasendiagramme, Wärmeleitung)</li> <li>– Elektrodynamik (Elektro- und Magnetostatik; Ströme und Felder in Materie; zeitlich veränderliche Felder; elektromagnetische Schwingungen und Wellen; Maxwell-Gleichungen; relativistische Beschreibung)</li> <li>– Optik (geometrische Optik; Reflexion, Brechung, Linsen; optische Instrumente; Photometrie).</li> </ul> <p>Die Studierenden beherrschen grundlegende experimentelle Fertigkeiten, kennen wichtige Messgeräte und Messtechniken und verfügen über Kenntnisse in der Behandlung von Messabweichungen. Die Studierenden kennen zusätzlich Besonderheiten und Probleme der Begriffsbildung in der Schule, typische Lernschwierigkeiten sowie Wege zu ihrer Vermeidung. Sie haben die Fähigkeit zur didaktischen Reduktion physikalischer Themen an einfachen Beispielen und können physikalische Sachverhalte schülergerecht erklären.</p>	
<b>Lehrformen</b>	9 SWS Vorlesungen 5 SWS Übungen 1 SWS Praktikum	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Voraussetzung sind die in der gymnasialen Oberstufe erworbenen Kompetenzen in den Fächern Physik und Mathematik. Inhalte dazu werden im Brückenkurs Physik überblicksartig wiederholt, der vor Beginn des Wintersemesters stattfindet.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik der Lehramtsbezogenen Bachelor-Studiengänge Allgemeinbildende Schulen und Berufsbildende Schulen. Es schafft die Voraussetzungen für die Module Einführung in die Physik und ihre Didaktik II und Physikalische Grundpraktika.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus <ol style="list-style-type: none"> <li>1. einer Klausurarbeit von 180 Minuten Dauer,</li> <li>2. einer Klausurarbeit von 180 Minuten Dauer und</li> <li>3. einer schriftlichen Arbeit in Form einer Hausarbeit im Umfang von 15 Stunden.</li> </ol>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 15 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem mit einer Gewichtung von 6:6:1 gebildeten Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich beginnend im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	450 Stunden	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 2 Semester.	

<b>Modulnummer</b> Ph-Exp-PhD-II	<b>Modulname</b> Einführung in die Physik und ihre Didaktik II	<b>Verantw. Dozent</b> Prof. Dr. Kobel
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul beinhaltet die Grundlagen der Beschreibung und Behandlung von Wellen und Quanten. Es umfasst Atom- und Molekülphysik sowie beispielhafte Anwendungen. Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende physikalische Prozesse und Zusammenhänge in den oben genannten Teilgebieten für idealisierte Fallbeispiele selbstständig zu erfassen, analytisch und quantitativ zu beschreiben und anschaulich zu deuten. Sie vermögen die fachlichen Inhalte aus didaktischer Perspektive zu reflektieren. Zunächst ist wesentliches Thema die Dualität aller elementaren Objekte der Physik. Eingeführt wird die Dualität durch Lichtwellen / Lichtquanten und Elektronenwellen / Elektronen. Dazu gehören notwendig die Teilthemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wellenoptik mit Konzepten wie Kohärenz, Interferenz und Beugung, sowie mit Anwendungen wie Auflösungsvermögen optischer Instrumente und Interferometer.</li> <li>– Lichtquanten von der Entdeckung im Photo- und Compton-Effekt bis zu Anwendungen wie Photodioden, Solarenergie und Röntgenröhren, Wechselwirkung von Photonen mit Materie</li> <li>– Mathematische Beschreibung von Wellen und Wellenpaketen mit Fourier-Reihen und -Integralen einschließlich der Heisenbergschen Unschärferelation.</li> <li>– Materiewellen von de Broglie's Hypothese bis zu den ersten Nachweisen durch Thomson und Davisson / Germer.</li> <li>– Wellenmechanik nach Schrödinger mit einfachen Anwendungen auf Potentialstufen und -wälle, Tunneleffekt, gebundene Zustände, Nullpunktenergie und Molekülschwingungen.</li> </ul> <p>Nach Lichtquanten und freien Elektronen sind die Studierenden in der Lage, Atome und Moleküle wellenmechanisch zu beschreiben und zu verstehen. Die Studierenden kennen auch die historische Entwicklung in Grundzügen. Insbesondere kennen sie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wasserstoffähnliche Atome mit Eigenzuständen und Energie-Eigenwerten, Bahndrehimpuls und Spin, Fein- und Hyperfeinstruktur und Lamb-Verschiebung.</li> <li>– Weitere Atome als Mehrelektronensysteme mit Wechselwirkungspotentialen und Drehimpulskopplung. Als neues Konzept muss die Ununterscheidbarkeit identischer Teilchen verstanden werden. Sie führt zum periodischen System der chemischen Elemente, Röntgenstrahlung</li> <li>– Emission und Absorption von Lichtquanten mit Linienbreiten und Einsteins Übergangswahrscheinlichkeiten.</li> <li>– Laser mit Grundlagen und Beispielen von Lasersystemen.</li> <li>– Moleküle: Chemische Bindung, Spektroskopie von Rotations- und Vibrationsanregungen</li> </ul> <p>Die Studierenden kennen darüber hinaus beispielhafte fachdidaktische Ansätze für die Unterstützung von Lernprozessen mit Schwerpunkt auf der Modernen Physik und können sie beurteilen. Sie entwickeln die Fähigkeit, die fachbezogene Kommunikation bei Schülern zu fördern, kennen Maßnahmen zur Steigerung von Interesse und Motivation und können sie beurteilen.</p>	
<b>Lehrformen</b>	7 SWS Vorlesungen 5 SWS Übungen	

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kompetenzen des Moduls Einführung in die Physik und ihre Didaktik I
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik der Lehramtsbezogenen Bachelor-Studiengänge Allgemeinbildende Schulen und Berufsbildende Schulen.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus: 1. einer Klausurarbeit von 180 Minuten Dauer. 2. einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer. 3. einer mündlichen Prüfungsleistung (Einzelprüfung) von 15 Minuten Dauer
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 12 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem mit einer Gewichtung von 6:4:2 gebildeten Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen.
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich beginnend im Wintersemester angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt 360 Stunden.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 2 Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantw. Dozent</b>
Ph-Meth-TPh-LA	Einführung in die Methoden der Theoretischen Physik für Lehramt	Prof. Dr. Timm
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Das Modul beinhaltet die Systematisierung und formale Beschreibung physikalischer Theorien.</p> <p>Die Studenten beherrschen grundlegende Rechenmethoden in der Physik (Linear Gleichungssysteme, Vektoralgebra, Differenzieren, Integrieren, Funktionen mehrerer Variablen, Taylorentwicklung, Komplexe Zahlen, Vektoranalysis: Koordinatentransformationen, Nabla-Operator, Integralsätze, gewöhnliche Differentialgleichungen, Methode der Green'schen Funktionen) und verstehen, wie die Theoretische Physik Probleme der Mechanik analytisch behandelt (Kinematik des Massepunktes, Newton'sche Bewegungsgleichung, Erhaltungssätze, Zentralkraftproblem, Zwei- und Mehrkörperproblem, Nichtlineare Dynamik, Galilei- und Lorentz-Transformation, Spezielle Relativitätstheorie, äquivalente Formulierungen der Theoretischen Mechanik, Symmetrie, Starre Körper, Kreisel).</p>	
<b>Lehrformen:</b>	5 SWS Vorlesungen 4 SWS Übungen	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Mathematik und Physik der Sekundarstufe II	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik der Lehramtsbezogenen Bachelor-Studiengänge Allgemeinbildende Schulen und Berufsbildende Schulen. Es schafft die Voraussetzungen für die Module Theoretische Elektrodynamik für Lehramt und Quantentheorie für Lehramt	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist.</p> <p>Die Modulprüfung besteht aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer</li> <li>2. einer Klausurarbeit von 180 Minuten Dauer</li> </ol>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 9 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem mit einer Gewichtung von 2:3 gebildeten Durchschnitt der Noten der Prüfungsleistungen.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich beginnend im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt 270 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 2 Semester.	



<b>Modulnummer</b> Ph-ED-LA	<b>Modulname</b> Theoretische Elektrodynamik für Lehramt	<b>Verantw. Dozent</b> Prof. Dr. Timm
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sind befähigt, physikalische Prozesse und Zusammenhänge mit Hilfe der Maxwell-Gleichungen zu erfassen, analytisch und quantitativ zu beschreiben und anschaulich zu deuten. Das Modul beinhaltet Grundgleichungen der Elektrodynamik, Elektrostatik, Magnetostatik, Elektromagnetische Wellen, Felder zeitabhängiger Ladungs- und Stromverteilungen, Relativistische Formulierung, Elektromagnetische Felder in Medien.	
<b>Lehrformen</b>	2 SWS Vorlesungen 2 SWS Übungen	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kompetenzen des Moduls Einführung in die Methoden der Theoretischen Physik für Lehramt	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik der Lehramtsbezogenen Bachelor-Studiengänge Allgemeinbildende Schulen und Berufsbildende Schulen.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Sie besteht bei mehr als 5 angemeldeten Studierenden aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten. Bei bis zu 5 angemeldeten Studierenden besteht die Modulprüfung aus einer mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung im Umfang von 20 Minuten; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 4 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ist die Note der Prüfungsleistung.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt 120 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantw. Dozent</b>
Ph-QT-LA	Quantentheorie für Lehramt	Prof. Dr. Timm
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sind befähigt, Hintergründe des in der Sekundärstufe II zu vermittelnden Lehrstoffes zu vertiefen. Das Modul beinhaltet das Konzept des quantenmechanischen Zustandes, quantenmechanische Operatoren, Messwerte von Observablen, Hilbert-Raum, Schrödinger Gleichung, Zeitentwicklung, stationäre Lösungen, eindimensionale Probleme, harmonischer Oszillator, Drehimpulsoperatoren, Wasserstoffatom, Spin, Mehrteilchenprobleme, Pauli-Prinzip, Messprozess in der Quantentheorie.	
<b>Lehrformen</b>	2 SWS Vorlesungen 2 SWS Übungen	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kompetenzen der Module Einführung in die Methoden der Theoretischen Physik für Lehramt und Theoretische Elektrodynamik für Lehramt	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik der Lehramtsbezogenen Bachelor-Studiengänge Allgemeinbildende Schulen und Berufsbildende Schulen.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Sie besteht bei mehr als 5 angemeldeten Studierenden aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten. Bei bis zu 5 angemeldeten Studierenden besteht die Modulprüfung aus einer mündlichen Prüfungsleistung als Einzelprüfung im Umfang von 20 Minuten; gegebenenfalls wird dies den angemeldeten Studierenden am Ende des Anmeldezeitraums schriftlich bekannt gegeben.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 4 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ist die Note der Prüfungsleistung.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt 120 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 1 Semester.	

<b>Modulnummer</b> Ph-Prak	<b>Modulname</b> Physikalische Grundpraktika	<b>Verantw. Dozent</b> Prof. Dr. Klauß
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>In diesem Modul werden grundlegende Experimente aus den Gebieten der Physik (Mechanik, Thermodynamik, Elektrizitätslehre, Optik) durchgeführt.</p> <p>Die Studierenden beherrschen grundlegende experimentelle Fertigkeiten und verfügen über erste Erfahrungen in der selbständigen Laborarbeit. Sie vertiefen und erweitern dabei ihre Grundkenntnisse in Experimentalphysik.</p>	
<b>Lehrformen</b>	10 SWS Praktikum	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in Experimentalphysik und Fehlerrechnung	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik der Lehramtsbezogenen Bachelor-Studiengänge Allgemeinbildende Schulen und Berufsbildende Schulen.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Prüfungsleistung ist ein Bericht zum Praktikum.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ist die Note des Berichts.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich angeboten beginnend im Wintersemester.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt 240 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 2 Semester.	

<b>Modulnummer</b> Ph-ExP-Schule	<b>Modulname</b> Experimentieren in der Schule	<b>Verantw. Dozent</b> Prof. Dr. Pospiech
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden können Experimente der Klassenstufen 6-10 lernziel- und schülerorientiert auswählen, aufbauen und präsentieren. Sie beherrschen die wichtigsten Sicherheitsvorschriften im Physikunterricht. Sie verfügen über die Fähigkeit zur didaktischen Begründung für den Einsatz spezifischer Experimente, zur Einordnung von Experimenten in einen möglichen Unterrichtsgang sowie zum sachgerechten Einsatz computerunterstützter Messwerterfassung. Sie beherrschen den kompetenten Umgang mit schulüblichen Lehrgeräten. Darüber hinaus kennen sie Freihandexperimente und können auch Experimente mit Alltagsmaterialien durchführen.	
<b>Lehrformen</b>	4 SWS Praktikum	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in den Grundlagen der Physik, Fachdidaktische Kenntnisse	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik der Lehramtsbezogenen Bachelor-Studiengänge Allgemeinbildende Schulen und Berufsbildende Schulen.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus: 1. einer schriftlichen Arbeit in Form einer Hausarbeit über einen Versuchskomplex mit Darstellung und didaktischer Einordnung der Experimente im Umfang von 60 Stunden 2. einem Referat zu einem Experiment oder einer Experimentiersequenz im didaktischen Kontext zu einem gegebenen Thema.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem ungewichteten Durchschnitt der Noten der beiden Prüfungsleistungen	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich beginnend im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt 180 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 2 Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Verantw. Dozent</b>
Ph-GPU	Gestaltung von Physikunterricht	Prof. Dr. Pospiech
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden besitzen vertiefte physikdidaktische Kenntnisse, können diese für die Planung von Unterricht anwenden und haben erste Erfahrungen im Planen, Halten und Auswerten von Unterricht. Dabei kennen sie Bildungsziele des Physikunterrichts, unterschiedliche Unterrichtskonzepte sowie Maßnahmen zur Förderung von Interesse und Motivation - auch bezogen auf geschlechtsspezifische Besonderheiten - und können diese begründen. Sie sind in der Lage, Lernumgebungen zu gestalten und ihre Lernwirksamkeit und Angemessenheit zu überprüfen.</p> <p>Im Unterricht können sie verschiedene Erkenntniswege im Physikunterricht angemessen und zielorientiert einsetzen und entwickeln die Fähigkeit zum sachgerechten Einsatz unterschiedlicher Medien im Physikunterricht. Sie können ihre eigene Unterrichtstätigkeit auch im Hinblick auf Schülerlernprozesse analysieren und reflektieren.</p>	
<b>Lehrformen</b>	1 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 2 SWS Schulpraktische Übungen	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse in der Physikdidaktik und der Grundlagen der Physik	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik der Lehramtsbezogenen Bachelor-Studiengänge Allgemeinbildende Schulen und Berufsbildende Schulen.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist.</p> <p>Prüfungsvorleistung für die schriftliche Arbeit unter Nr. 2 ist die Hospitation und Auswertung mindestens einer Unterrichtsstunde.</p> <p>Die Modulprüfung besteht aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. einer schriftlichen Arbeit im Umfang von 30 Stunden: Planung einer kurzen Unterrichtseinheit und didaktische Begründung des gewählten Zugangs</li> <li>2. einer schriftlichen Arbeit im Umfang von 30 Stunden: Planung und Reflektion von mindestens 2 Stunden eigenem, angeleitetem Unterricht.</li> </ol>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Es können 5 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem ungewichteten Durchschnitt der Noten der beiden schriftlichen Arbeiten.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jährlich beginnend im Sommersemester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt 150 Stunden.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst 2 Semester.	

## Anlage 2

Studienablaufplan für das Fach Physik im Lehramtsbezogenen Bachelor-Studiengang Berufsbildende Schulen mit Art und Umfang der Lehrveranstaltungen in SWS sowie erforderlichen Leistungen, deren Umfang, Art und Ausgestaltung den Modulbeschreibungen zu entnehmen sind.

Modul-Nr.	Modulname	1. Semester V/Ü/P	2. Semester V/Ü/P	3. Semester V/Ü/P	4. Semester V/Ü/P	5. Semester V/Ü/P	6. Semester V/Ü/P	LP
Ph-Exp-PhD-I	Einführung in die Physik und ihre Didaktik I	5/2/1 1 PL	4/3/0 2 PL					15
Ph-Exp-PhD-II	Einführung in die Physik und ihre Didaktik II			5/3/0 2 PL	2/2/0 1 PL			12
Ph-Meth-TPh-LA	Einführung in die Methoden der Theoretischen Physik für Lehramt	2/2/0 1 PL	3/2/0 1 PL					9
Ph-ED-LA	Theoretische Elektrodynamik für Lehramt					2/2/0 1 PL		4
Ph-QT-LA	Quantentheorie für Lehramt						2/2/0 1 PL	4
Ph-Prak	Physikalische Grundpraktika			0/0/5	0/0/5 1 PL**			8
Ph-Exp-Schule	Experimentieren in der Schule				0/0/2 1 PL	0/0/2 1 PL		6
Ph-GPU	Gestaltung von Physikunterricht				1/1/0 1 PL	0/2*/0 1 PL / 1 PVL		5
<b>Summe LP:</b>	<b>LP Fach Physik</b>	12	12	12	13	10	4	63
	Module der Beruflichen Fachrichtung gemäß Studienordnung***	(13)	(14)	(11)	(12)	(23)	(15)	88
	Module Berufspädagogik/ Psychologie gemäß Studienordnung	4	5	9	4	-	-	22
							Bachelor-Arbeit	7
	<b>LP Studiengang ges. ****</b>	(29)	(31)	(32)	(29)	(33)	(26)	<b>180</b>

### Legende des Studienablaufplans

LP Leistungspunkte V Vorlesung Ü Übung P Praktikum

PL Prüfungsleistung PVL Prüfungsvorleistungen/fachliche Zulassungsvoraussetzung

\* Schulpraktische Übungen im Umfang von 2 SWS

\*\* Der Bericht wird während der zwei Semester erstellt. Es ist der Zeitpunkt der Fertigstellung/Abgabe und Bewertung angegeben.

\*\*\* Art und Umfang der Lehrveranstaltungen sowie LP in den einzelnen Semestern variieren in Abhängigkeit von der gewählten Beruflichen Fachrichtung

\*\*\*\* Verteilung der LP variiert je nach der individuell gewählten Kombination von Beruflicher Fachrichtung und studiertem Fach/Zweifach