

## **Studienordnung für das Fach Physik im Studiengang Höheres Lehramt an Gymnasien**

Vom 9. Juni 2018

Aufgrund von § 36 Abs. 1 des Gesetzes über die Freiheit der Hochschulen im Freistaat Sachsen (Sächsisches Hochschulfreiheitsgesetz – SächsHSFG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Januar 2013 (SächsGVBl. S. 3), das zuletzt durch Artikel 11 des Gesetzes vom 29. April 2015 (SächsGVBl. S. 349, 354) geändert worden ist, i. V. m. der Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Kultus über die Erste Staatsprüfung für Lehrämter an Schulen im Freistaat Sachsen (Lehramtsprüfungsordnung I – LAPO I) vom 29. August 2012 (SächsGVBl. S. 467) erlässt die Technische Universität Dresden die nachfolgende Studienordnung als Satzung.

### **Inhaltsübersicht**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Ziele des Studiums
- § 3 Lehr- und Lernformen
- § 4 Aufbau und Ablauf des Studiums
- § 5 Inhalte des Studiums
- § 6 Leistungspunkte
- § 7 Studienberatung
- § 8 Inkrafttreten und Veröffentlichung

Anlage 1: Modulbeschreibungen

Anlage 2: Studienablaufplan

## **§ 1 Geltungsbereich**

Diese Studienordnung regelt auf der Grundlage des Sächsischen Hochschulfreiheitsgesetzes, der Lehramtsprüfungsordnung I und der Ordnung für die Organisation und Durchführung der Modulprüfungen im Studiengang Höheres Lehramt an Gymnasien Ziel, Inhalt, Aufbau und Ablauf des Studiums des Faches Physik im Studiengang Höheres Lehramt an Gymnasien an der Technischen Universität Dresden. Sie ergänzt die Studienordnung für den Studiengang Höheres Lehramt an Gymnasien vom 17. August 2016 in der jeweils geltenden Fassung.

## **§ 2 Ziele des Studiums**

(1) Die Absolventen verfügen über sichere Kenntnisse der Grundlagen der Physik und der Astronomie, ausgewählter moderner Spezialgebiete der Physik sowie über Fähigkeiten und Fertigkeiten im Bereich experimenteller und theoretischer Methoden und Verfahren der Physik. Sie sind sich der Einheit und Wechselbeziehung von Experiment und Theorie in der Physik bewusst und in der Lage, theoretische Konzepte und Experimente miteinander zu verbinden. Sie können die naturwissenschaftliche Methodik im Hinblick auf ihre Vermittlung im Schulunterricht reflektieren. Ausgehend von grundlegenden und übergeordneten Konzepten und Zusammenhängen in der Physik sind sie imstande, den Schulstoff von einem höheren Standpunkt aus zu beurteilen. Die Absolventen sind fähig, auf der Basis des erworbenen Grundlagenwissens, Anwendungen der Physik in Wissenschaft und Technik auf dem Niveau des Schulunterrichts angemessen zu erklären. Sie können sich mit Fragen zum Verhältnis von physikalischer Forschung, technischer Anwendung und deren gesellschaftlicher Bedeutung auseinandersetzen. Sie erkennen fächerübergreifende Aspekte in der Physik und können diese für die Entwicklung eines komplexen Weltbildes und der Allgemeinbildung der Schüler nutzen. Sie beherrschen die didaktische Rekonstruktion physikalischer Wissensbestände und verfügen über Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Vermittlung physikalischer Inhalte in der Schule, insbesondere mit Hilfe von Experimenten. Sie können, ausgehend von eigenen schulpraktischen Erfahrungen, einen attraktiven Physikunterricht theoretisch fundiert gestalten, methodisch angemessen durchführen, tiefgründig reflektieren und weiterentwickeln. Dabei können sie neue Medien sachgerecht einsetzen. Sie sind in der Lage, Schülerinnen und Schüler gleichermaßen zu motivieren und ihre naturwissenschaftlichen Interessen zu fördern, unter Berücksichtigung der spezifischen Probleme und Schwierigkeiten beim Lernen von Physik.

(2) Die Absolventen sind durch ihre Kompetenzen dazu befähigt, in den Vorbereitungsdienst für das Höhere Lehramt an Gymnasien einzutreten. Sie können sich eigenständig mit neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen in der Physik vertraut machen und beherrschen Strategien für ihre persönliche fachliche und didaktische Weiterbildung. Darüber hinaus sind sie in verschiedensten weiteren Bereichen für eine selbstständige wissenschaftliche oder wissensvermittelnde Tätigkeit qualifiziert.

## **§ 3 Lehr- und Lernformen**

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

(2) Vorlesungen führen in die Fachgebiete der Module ein, behandeln die zentralen Themen und Strukturen des Fachgebietes in zusammenhängender Darstellung und vermitteln einen Überblick über den aktuellen Forschungsstand. Übungen dienen der Anwendung des Lehrstoffes in

exemplarischen Teilbereichen. Seminare ermöglichen die Anwendung des Lehrstoffes in exemplarischen Teilbereichen sowie die Entwicklung methodischer, analytischer und kommunikativer Kompetenzen. Die Studierenden werden befähigt, sich auf der Grundlage von Fachliteratur oder anderen Materialien unter Anleitung über einen ausgewählten Problembereich zu informieren, das Erarbeitete vorzutragen, in der Gruppe zu diskutieren und/oder schriftlich darzustellen. Praktika dienen der Anwendung des vermittelten Lehrstoffes sowie dem Erwerb praktischer Fertigkeiten, unterstützen die Verbindung von Theorie und Praxis und erschließen spezielle Themen unter Einbeziehung interdisziplinärer Fragestellung, insbesondere bei der Durchführung und Auswertung von Experimenten sowie der Vertiefung, Erweiterung und Anwendung der Grundlagenkenntnisse in Experimentalphysik. Schulpraktika sind durch die Vor- und Nachbereitung universitär begleitete unterrichtspraktische Tätigkeiten. Sie umfassen die Beobachtung und Analyse der schulischen Praxis sowie 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 Schulart. Im Selbststudium werden Lehrinhalte durch die Studierenden eigenständig gefestigt und vertieft.

#### **§ 4**

#### **Aufbau und Ablauf des Studiums**

(1) Das Studium des Faches Physik ist modular aufgebaut. Das Lehrangebot ist auf neun Semester verteilt.

(2) Das Studium umfasst das Fach im engeren Sinne (Fachstudium) und die Fachdidaktik. Das Fachstudium umfasst neun Pflichtmodule. Die Fachdidaktik umfasst drei Pflichtmodule.

(3) Wesentlicher Bestandteil des Studiums sind die der Fachdidaktik zugeordneten schulpraktischen Studien gemäß § 7 Abs. 2 LAPO I in einem 9 Leistungspunkte entsprechenden Umfang, in Form der Schulpraktika. Sie werden in der vorlesungsfreien Zeit als Blockpraktikum absolviert, das dem Modul Blockpraktikum B im Fach Physik zugeordnet ist sowie als semesterbegleitendes Praktikum mit einer Übung, das dem Modul Grundlagen Physikdidaktik zugeordnet ist.

(4) Inhalte und Qualifikationsziele, umfasste Lehr- und Lernformen, Voraussetzungen, Verwendbarkeit, Häufigkeit, Arbeitsaufwand sowie Dauer der einzelnen Module sind den Modulbeschreibungen (Anlage 1) zu entnehmen.

(5) Die sachgerechte Aufteilung der Module auf die einzelnen Semester, deren Beachtung den Abschluss des Studiums in der Regelstudienzeit ermöglicht, ebenso Art und Umfang der jeweils umfassten Lehrveranstaltungen sowie Anzahl und Regelzeitpunkt der erforderlichen Studien- und Prüfungsleistungen sind dem beigelegten Studienablaufplan (Anlage 2) zu entnehmen.

(6) Der Studienablaufplan kann auf Vorschlag der Studienkommission durch den Fakultätsrat der Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften geändert werden. Der geänderte Studienablaufplan gilt für die Studierenden, denen er zu Studienbeginn fakultätsüblich bekannt gegeben wird.

#### **§ 5**

#### **Inhalte des Studiums**

(1) Das Studium umfasst Experimentalphysik, Theoretische Physik und die Fachdidaktik Physik. Die theoretischen Anteile werden ergänzt durch physikalische Praktika und schulpraktische Studien.

(2) Die Inhalte der Experimentalphysik umfassen grundlegende Kenntnisse über Mechanik und Thermodynamik, Elektromagnetismus, Optik und Quantenphysik sowie über Struktur der Materie. Ferner kennen die Studierenden Entstehung und Aufbau des Universums (Kosmologie, Astronomie, Teilchen- und Kernphysik sowie Einführung in grundlegende Beobachtungstechniken und die Physik der Sterne). Hierbei werden sie auch auf spezifische Anforderungen der astronomischen Anteile im Physikunterricht vorbereitet. In den Physikalischen Grundpraktika werden neben Experimentierfertigkeiten vor allem auch Kenntnisse über Messgeräte und die darin realisierten Messprinzipien, Verfahren zur Auswertung von Messdaten sowie Methoden zur Analyse von Messunsicherheiten an Hand von grundlegenden Experimenten erworben. Ferner erwerben die Studierenden Fähigkeiten im forschungsnahen Experimentieren (Fortgeschrittenenpraktikum) und erwerben den Fachkundenachweis für Strahlenschutz.

(3) Die Inhalte der Theoretischen Physik umfassen grundlegende Einsichten in die Arbeitsweise und die Methoden der Theoretischen Mechanik, der Theoretischen Elektrodynamik inklusive relativistischer Physik, der Quantentheorie sowie in Thermodynamik und Statistik.

(4) In der Physikdidaktik werden Lehren und Lernen von Physik, Einführung physikalischer Begriffe, Gestaltung physikalischer Schulexperimente, Unterrichtskonzepte und -methoden sowie allgemeine fachdidaktische Grundlagen behandelt. Die Studierenden entwickeln umfangreiche Fertigkeiten im schulischen Experimentieren, auch für die gymnasiale Oberstufe. Sie kennen Konzepte zur Förderung naturwissenschaftlicher Interessen und Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler. Ferner reflektieren sie die physikalische Begriffsbildung, erwerben Kenntnisse über aktuelle Entwicklungen und Anwendungen der Physik und berücksichtigen die gesellschaftliche Einordnung der Physik sowie berufsorientierende Elemente in ihren Unterrichtskonzepten. Sie lernen fachdidaktische Forschungsansätze kennen. Sie sammeln Erfahrungen in der methodisch vielfältigen Gestaltung von Physikunterricht, wobei sie ihre theoretischen Kenntnisse anwenden und ihre praktischen Erfahrungen reflektieren.

## **§ 6**

### **Leistungspunkte**

Durch die nach Art und Umfang in den Modulbeschreibungen bezeichneten Lehrveranstaltungen sowie Studien- und Prüfungsleistungen, als auch durch Selbststudium können im Fach Physik insgesamt 104 Leistungspunkte erworben werden, davon 24 Leistungspunkte in der Fachdidaktik einschließlich zugeordneter schulpraktischer Studien. In den Modulbeschreibungen (Anlage 1) ist geregelt, wie viele Leistungspunkte durch ein Modul jeweils erworben werden können. Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden wurde.

## **§ 7**

### **Studienberatung**

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

(2) Zu Beginn des dritten Semesters hat jeder Studierende, der bis zu diesem Zeitpunkt noch keinen Leistungsnachweis erbracht hat, an einer fachlichen Studienberatung teilzunehmen.

## **§ 8**

### **Inkrafttreten und Veröffentlichung**

Diese Studienordnung tritt mit Wirkung vom 1. Oktober 2012 in Kraft und wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der Technischen Universität Dresden veröffentlicht.

Ausgefertigt aufgrund des Fakultätsratsbeschlusses der Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften vom 18. Juli 2012 und der Genehmigung des Rektorates vom 15. Januar 2013.

Dresden, den 9. Juni 2018

Der Rektor  
der Technischen Universität Dresden

Prof. Dr.-Ing. habil. DEng/Auckland Hans Müller-Steinhagen

**Anlage 1:  
Modulbeschreibungen**

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Modulverantwortlicher</b>
MN-SEGY-PHY-Ph1 MN-SEBS-PHY-Ph1 MN-SEMS-PHY-Ph1	Physik 1	Studiendekan der Fachrichtung Physik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden kennen die Betrachtungsweisen physikalischer Gesetzmäßigkeiten in der experimentellen Physik an Beispielen aus der klassischen Mechanik und Thermodynamik. Sie beherrschen die physikalischen Konzepte und die mathematischen Methoden zur quantitativen Beschreibung der experimentellen Untersuchung von Phänomenen der Mechanik (Kinematik und Dynamik des Massenpunktes und des starren Körpers; Spezielle Relativitätstheorie; mechanische Eigenschaften von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen; mechanische Schwingungen und Wellen) und der Thermodynamik (Hauptsätze, Kreisprozesse, thermische Eigenschaften von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen, Zustandsänderungen und Phasendiagramme, Wärmeleitung). Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende physikalische Prozesse und Zusammenhänge in diesen Teilgebieten für idealisierte Fallbeispiele selbstständig zu erfassen, analytisch und quantitativ zu beschreiben und anschaulich zu deuten. Sie beherrschen grundlegende experimentelle Fertigkeiten, kennen wichtige Messgeräte und Messtechniken und verfügen über Kenntnisse in der Behandlung von Messabweichungen. Die Studierenden beherrschen die Rechenmethoden der Physik, insbesondere der Vektoralgebra, der (Vektor-) Analysis, der linearen Algebra, der Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen sowie der Analysis von Funktionen mehrerer Variablen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesung (V) 7 SWS Übung (Ü) 4 SWS Praktikum (P) 3 SWS Selbststudium</p>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	<p>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik in den Studiengängen Höheres Lehramt an Gymnasien, Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen sowie für das Lehramt an Mittelschulen. Es schafft die Voraussetzungen für das Modul Optik und Quantenphysik.</p>	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. einer mündlichen Prüfungsleistung als Gruppenprüfung über experimentelle Untersuchungen von Phänomenen der Mechanik und Thermodynamik von 15 Minuten Dauer und</li> <li>2. einem Portfolio von Leistungen zu den im Rahmen des Praktikums durchzuführenden Versuchen.</li> </ol> <p>Weitere Bestehensvoraussetzung ist der schriftliche Nachweis von praktischen rechenmethodischen Fähigkeiten.</p>	

<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 13 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten Durchschnitt der Noten der einzelnen Prüfungsleistungen. Die mündliche Prüfungsleistung wird zweifach und das Portfolio einfach gewichtet.
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr, beginnend im Wintersemester, angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 390 Stunden. Davon entfallen 210 Stunden auf die Präsenz und 180 Stunden auf das Selbststudium inklusive der Prüfungsvorbereitung und dem Erbringen der Prüfungsleistungen.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Modulverantwortlicher</b>
MN-SEGY-PHY-Ph2 MN-SEBS-PHY-Ph2 MN-SEMS-PHY-Ph2	Physik 2	Studiendekan der Fachrichtung Physik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis hinsichtlich der Betrachtungsweisen physikalischer Gesetzmäßigkeiten in der experimentellen Physik am Beispiel elektromagnetischer Phänomene. Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende physikalische Prozesse und Zusammenhänge in diesem Gebiet für idealisierte Fallbeispiele selbstständig zu erfassen, analytisch und quantitativ zu beschreiben und anschaulich zu deuten. Sie beherrschen die physikalischen Konzepte und die mathematischen Methoden zur quantitativen Beschreibung der experimentellen Untersuchung von Phänomenen der Elektrodynamik (Elektro- und Magnetostatik; Ströme und Felder in Materie; zeitlich veränderliche Felder; elektromagnetische Schwingungen und Wellen; Maxwell-Gleichungen; relativistische Beschreibung). Die Studierenden erweitern ihre grundlegenden experimentellen Fertigkeiten auf den Bereich des Elektromagnetismus und kennen die relevanten Messgeräte und Messtechniken.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung (V) 4 SWS Übung (Ü) 2 SWS Praktikum (P) 2 SWS Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik in den Studiengängen Höheres Lehramt an Gymnasien, Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen sowie für das Lehramt an Mittelschulen. Es schafft die Voraussetzungen für das Modul Struktur der Materie.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus: 1. einer mündlichen Prüfungsleistung als Gruppenprüfung mit von 15 Minuten Dauer über experimentelle Untersuchungen von Phänomenen der Elektrodynamik und 2. einem Portfolio von Leistungen zu den im Rahmen des Praktikums durchzuführenden Versuchen.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten Durchschnitt der Noten der einzelnen Prüfungsleistungen. Die mündliche Prüfungsleistung wird zweifach, das Portfolio einfach gewichtet.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr, beginnend im Sommersemester, angeboten.	



<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 240 Stunden. Davon entfallen 120 Stunden auf die Präsenz und 120 Stunden auf das Selbststudium inklusive der Prüfungsvorbereitung und dem Erbringen der Prüfungsleistungen.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Modulverantwortlicher</b>
MN-SEGY-PHY-KITH MN-SEBS-PHY-KITH MN-SEMS-PHY-KITH	Klassische Theoretische Physik	Studiendekan der Fachrichtung Physik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden verstehen die Methoden und Arbeitsweisen der klassischen theoretischen Physik als komplementär zu den Betrachtungsweisen physikalischer Gesetzmäßigkeiten in der experimentellen Physik. Insbesondere beherrschen sie die theoretische Beschreibung physikalischer Gesetzmäßigkeiten der klassischen Mechanik und verstehen deren fortgeschrittene Formulierungen (Lagrange- und Hamilton-Formalismus). Sie verstehen die Grundzüge der Speziellen Relativitätstheorie. Sie können die allgemeine theoretische Beschreibung auf konkrete mechanische Probleme anwenden. Ferner verstehen die Studierenden die theoretische Beschreibung physikalischer Gesetzmäßigkeiten der klassischen Elektrostatik, Magnetostatik und Elektrodynamik. Sie kennen die Grundgleichungen der Elektrodynamik (Maxwell-Gleichungen, Eichfelder) im Vakuum und in Materie und können sie zur Lösung konkreter Probleme anwenden. Sie verstehen den Ursprung elektromagnetischer Wellen sowie die relativistische Formulierung der Elektrodynamik.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesung (V) 5 SWS Übung (Ü) 4 SWS Selbststudium</p>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	<p>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik in den Studiengängen Höheres Lehramt an Gymnasien, Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen sowie für das Lehramt an Mittelschulen. Es schafft die Voraussetzungen für das Modul Moderne Theoretische Physik.</p>	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer über die theoretische Beschreibung der klassischen Mechanik und</li> <li>2. einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer über die theoretische Beschreibung der klassischen Elektrodynamik.</li> </ol> <p>Prüfungsvorleistungen zu den Klausurarbeiten sind jeweils das mündliche Lösen von Übungsaufgaben.</p>	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	<p>Durch das Modul können 9 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem ungewichteten Durchschnitt der Noten der einzelnen Prüfungsleistungen.</p>	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	<p>Das Modul wird jedes Studienjahr, beginnend im Sommersemester, angeboten.</p>	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 270 Stunden. Davon entfallen 135 Stunden auf die Präsenz und 135 Stunden auf das Selbststudium inklusive der Prüfungsvorbereitung und dem Erbringen der Prüfungsvorleistungen und der Prüfungsleistungen.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Modulverantwortlicher</b>
MN-SEGY-PHY-OQ MN-SEBS-PHY-OQ	Optik und Quantenphysik	Studiendekan der Fachrichtung Physik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden erlangen die Fähigkeiten zur Beherrschung der Optik mit der klassischen Behandlung von Licht. Sie kennen grundlegende Prinzipien und übergreifende Konzepte zur Beschreibung der Ausbreitung von Licht im Rahmen der Wellenoptik und dem Verhältnis zur Strahlenoptik. Sie beherrschen die mathematische Beschreibung von Wellen und Wellenpaketen. Sie können makroskopisch bei Licht beobachtbare Phänomene quantitativ beschreiben und ihr Wissen auf optische Instrumente anwenden. Sie überblicken ausgewählte Bereiche der modernen Optik. In der experimentellen Quantenphysik erkennen die Studierenden die Dualität aller elementaren Objekte der Physik am Beispiel von Licht und Elektronen. Die Studierenden kennen grundlegende Experimente zum Nachweis der Quanteneigenschaften bei Licht und können Anwendungen der Quanteneffekte und Wechselwirkungen von Photonen mit Materie im Photonenmodell beschreiben. Die Studierenden können historische experimentelle Befunde für de Broglie's Hypothese des Wellencharakters von Materie anführen und kennen moderne Anwendungen für die Interferenz und Beugung von Materiewellen. Sie beherrschen die Wahrscheinlichkeitsinterpretation der Wellenfunktion für Materieteilchen. Sie verstehen die Konsequenzen für den Messprozess aus der Beschreibung eines Materieteilchens mit einem Wellenpaket. Sie sind in der Lage, die Wellengleichung nach Schrödinger auf einfache experimentelle Beispiele anzuwenden und zu interpretieren.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesung (V) 4 SWS          Übung (Ü) 2 SWS          Praktikum (P) 2 SWS          Selbststudium</p>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<p>Es werden die inhaltlichen Kenntnisse und die anwendungsbezogenen Kompetenzen auf dem Niveau des Moduls Physik 1 vorausgesetzt.</p>	
<b>Verwendbarkeit</b>	<p>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik in den Studiengängen Höheres Lehramt an Gymnasien und Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen. Es schafft die Voraussetzungen für die Module Struktur der Materie und Moderne Theoretische Physik.</p>	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. einem Referat von 15 Minuten Dauer zu Phänomenen der experimentellen Optik oder der experimentellen Quantenphysik,</li> <li>2. einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer über Problemlösungen in der experimentellen Optik und in der experimentellen Quantenphysik und</li> <li>3. einem Portfolio von Leistungen zu den im Rahmen des Praktikums durchzuführenden Versuchen</li> </ol>	

<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten Durchschnitt der Noten der einzelnen Prüfungsleistungen. Das Referat wird einfach, die Klausurarbeit dreifach und das Portfolio einfach gewichtet.
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr, beginnend im Wintersemester, angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 240 Stunden. Davon entfallen 120 Stunden auf die Präsenz und 120 Stunden auf das Selbststudium inklusive der Prüfungsvorbereitung und dem Erbringen der Prüfungsleistungen.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.

Modulnummer	Modulname	Modulverantwortlicher
MN-SEGY-PHY-Did-I MN-SEBS-PHY-Did-I MN-SEMS-PHY-Did-I	Grundlagen Physikdidaktik	Professur Didaktik der Physik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden kennen Bildungsziele des Physikunterrichts und grundlegende fachdidaktische Erkenntnisse zum Lehren und Lernen von Mechanik, Elektrizitätslehre, Thermodynamik und Optik sowie allgemeine Grundsätze zur Gestaltung von Physikunterricht, fachspezifische Wege der Erschließung von Unterrichtsinhalten sowie Maßnahmen zur Förderung von Interesse und Motivation - auch bezogen auf geschlechtsspezifische Besonderheiten - und können diese begründen. Die Studierenden vermögen fachliche Inhalte der Physik aus didaktischer Perspektive zu reflektieren. Sie kennen Besonderheiten und Probleme der Begriffsbildung in der Schule, typische Lernschwierigkeiten sowie Wege zu ihrer Vermeidung. Sie haben die Fähigkeit zur didaktischen Rekonstruktion physikalischer Themen an einfachen Beispielen und können physikalische Sachverhalte schülergerecht erklären. Sie sind in der Lage, Lernumgebungen zu gestalten, dazu unterschiedliche Medien zielbezogen auszuwählen und ihre Lernwirksamkeit und Angemessenheit zu überprüfen. Die Studierenden können Experimente vorwiegend für den Physikunterricht der Klassenstufen 6-10 lernziel- und schülerorientiert auswählen, aufbauen und präsentieren. 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. Darüber hinaus kennen sie Freihandexperimente und können auch Experimente mit Alltagsmaterialien durchführen. Sie beherrschen den kompetenten Umgang mit schulüblichen Lehrgeräten und die wichtigsten Sicherheitsvorschriften im Physikunterricht. Die Studierenden können Physikunterricht unter Anleitung planen, durchführen und reflektieren. Sie formulieren Ziele für den eigenen Unterricht, setzen geeignete Erkenntniswege und Methoden angemessen und zielorientiert ein und entwickeln die Fähigkeit zum sachgerechten Einsatz unterschiedlicher Medien. Sie können ihre eigene Unterrichtstätigkeit auch im Hinblick auf Schülerlernprozesse analysieren und reflektieren. Dabei setzen sie sich mit fachlichen, fachdidaktischen und pädagogischen Fragen auseinander.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesung (V) 2 SWS  Übung (Ü) 2 SWS  Praktikum (P) 4 SWS  Schulpraktikum (SP) 2 SWS  Selbststudium</p>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>		

<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik in den Studiengängen Höheres Lehramt an Gymnasien, Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen sowie für das Lehramt an Mittelschulen. Es schafft die Voraussetzungen für die Module Vertiefung Physikdidaktik und Blockpraktikum B im Fach Physik.
<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 mündlichen Prüfungsleistung von 30 Minuten Dauer (inklusive Experiment oder einer Experimentiersequenz im didaktischen Kontext),</li> <li>2. einem Beleg im Umfang von 30 Stunden über einen Versuchskomplex mit Darstellung und didaktischer Einordnung der Experimente und</li> <li>3. einem Bericht zum Schulpraktikum im Umfang von 30 Stunden.</li> </ol>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 13 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten Durchschnitt der Noten der einzelnen Prüfungsleistungen. Die mündliche Prüfungsleistung wird dreifach, der Beleg dreifach und der Bericht zweifach gewichtet.
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr, beginnend im Wintersemester, angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 390 Stunden. Davon entfallen 150 Stunden auf die Präsenz und 240 Stunden auf das Selbststudium inklusive der Prüfungsvorbereitung und dem Erbringen der Prüfungsleistungen.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst drei Semester.

Modulnummer	Modulname	Modulverantwortlicher
MN-SEGY-PHY-MoTh MN-SEBS-PHY-MoTh	Moderne Theoretische Physik	Studiendekan der Fachrichtung Physik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen der theoretischen Beschreibung von Quantensystemen sowie deren Anwendung auf konkrete Beispiele. Sie können den Formalismus der Quantentheorie zur Lösung konkreter Probleme anwenden, diese Lösung an der Tafel verständlich darstellen und beherrschen die notwendigen mathematischen Methoden, insbesondere der Analysis von Funktionen mehrerer Variablen und der linearen Algebra. Die Studierenden verstehen die wesentlichen Ideen, die zur Entstehung der modernen Quantentheorie führten und die der Diskussion der Interpretation der Quantenmechanik zugrunde liegen. Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse der Thermodynamik und Statistischen Physik zur Beschreibung klassischer und quantenmechanischer Vielteilchensysteme im Gleichgewicht. Sie kennen die grundlegenden Konzepte der Thermodynamik wie Zustandsgrößen, Zustandsgleichungen, die Hauptsätze, Phasenumwandlungen und thermodynamische Potentiale. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Statistischen Physik, wie die statistischen Ensembles mit deren Zustandssummen und die Entropie im Rahmen der Wahrscheinlichkeitstheorie. Sie können die Grundzüge des makroskopischen Verhaltens idealer Quantengase erklären. Die Studierenden können die Konzepte der Thermodynamik und der Statistischen Physik zur Lösung konkreter Probleme anwenden und diese Lösung an der Tafel verständlich darstellen. Sie sind in der Lage, thermodynamische Größen mit Methoden der Statistischen Physik zu berechnen. Ferner sind sie befähigt, Verbindungen zwischen den Gebieten der Experimentalphysik und Theoretischen Physik herzustellen.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesung (V) 5 SWS Übung (Ü) 4 SWS Selbststudium</p>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	<p>Es werden die inhaltlichen Kenntnisse und die anwendungsbezogenen Kompetenzen auf dem Niveau der Module Optik und Quantenphysik und Klassische Theoretische Physik vorausgesetzt.</p>	
<b>Verwendbarkeit</b>	<p>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik in den Studiengängen Höheres Lehramt an Gymnasien und Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen.</p>	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer über Quantentheorie und</li> <li>2. einer mündlichen Prüfungsleistung von 30 Minuten Dauer über Thermodynamik und Statistik.</li> </ol> <p>Prüfungsvorleistung zur Klausurarbeit und zur mündlichen Prüfungsleistung ist jeweils das mündliche Lösen von Übungsaufgaben.</p>	



<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 9 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem ungewichteten Durchschnitt der Noten der einzelnen Prüfungsleistungen.
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr, beginnend im Wintersemester, angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 270 Stunden. Davon entfallen 135 Stunden auf die Präsenz und 135 Stunden auf das Selbststudium inklusive der Prüfungsvorbereitung und dem Erbringen der Prüfungsvorleistungen und der Prüfungsleistungen.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Modulverantwortlicher</b>
MN-SEGY-PHY-Univ	Entstehung und Aufbau des Universums	Studiendekan der Fachrichtung Physik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden sind in der Lage, Elemente der modernen Kosmologie, wie Expansion des Weltalls, Hubble Gesetz, kosmologisches Prinzip, kosmische Hintergrundstrahlung, frühes Universum und primordiale Elementsynthese, Galaxienbildung sowie Geburt, Leben und Tod der Sterne zu verstehen. Sie haben detaillierte Kenntnisse über Sonne, Mond, Planeten und Asteroiden. Sie lernen astronomische Beobachtungsverfahren aller Wellenlängen zwischen Radio- und -Astronomie kennen. Darüber hinaus können die Studierenden Teleskopbeobachtungen selbstständig durchführen sowie das Planetarium der TU Dresden eigenständig bedienen und für den Astronomieunterricht nutzen. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, die Fragen nach Herkunft und Struktur der Materie des Universums auf die Frage nach den fundamentalen Bausteinen und ihren Wechselwirkungen zurückzuführen. Sie verstehen das Wechselspiel zwischen Theorie und Experiment in der Entwicklung des heutigen Standardmodells der Teilchenphysik sowie die grundlegenden Ideen dieser Theorie. Sie können die Phänomene der Kern- und Teilchenphysik in diesen Rahmen einordnen, anhand von Feynman-Diagrammen diskutieren und ihre Bedeutung für kosmologische Fragestellungen erfassen. Sie erkennen, dass die grundlegenden Prinzipien zur Beschreibung aller für Elementarteilchen relevanten Wechselwirkungen ähnlich sind und auf ein gemeinsames Grundprinzip hinweisen. Sie sind in der Lage, die Eigenschaften von Kernen aus der Physik ihrer Konstituenten abzuleiten. Die Studierenden kennen und verstehen die Nachweisgeräte der Teilchenphysik, Kernphysik und Astronomie. Sie können die Prinzipien der Teilchenidentifikation in Detektoren auf die Art der Wechselwirkungen verschiedener Teilchen in Materie zurückführen. Sie sind in der Lage, technologische Anwendungen der Kernphysik in der Energieerzeugung und in der Medizintechnik zu beschreiben.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	<p>Vorlesung (V) 6 SWS          Übung (Ü) 3 SWS          Praktikum (P) 1 SWS          Selbststudium</p>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	<p>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik in dem Studiengang Höheres Lehramt an Gymnasien.</p>	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. einem Portfolio aus Beobachtungsprotokollen und im Rahmen des Astronomiepraktikums zu lösenden Problemstellungen,</li> </ol>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>2. einer mündlichen Prüfungsleistung von 45 Minuten Dauer zu Themen der Kosmologie und Astronomie,</li> <li>3. einem Referat zu Phänomenen der Teilchen- und Kernphysik im Umfang von 15 Minuten und</li> <li>4. einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer über Problemlösungen in der Teilchen- und Kernphysik.</li> </ul>
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 10 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten Durchschnitt der Noten der einzelnen Prüfungsleistungen. Das Portfolio wird einfach, die mündliche Prüfungsleistung zweifach, das Referat einfach und die Klausurarbeit zweifach gewichtet.
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr, beginnend im Wintersemester, angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 300 Stunden. Davon entfallen 150 Stunden auf die Präsenz und 150 Stunden auf das Selbststudium inklusive der Prüfungsvorbereitung und dem Erbringen der Prüfungsleistungen.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst drei Semester.

Modulnummer	Modulname	Modulverantwortlicher
MN-SEGY-PHY-SdM MN-SEBS-PHY-SdM MN-SEMS-PHY-SdM	Struktur der Materie	Studiendekan der Fachrichtung Physik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden erweitern ihre Kompetenzen hinsichtlich atomarer und molekularer Systeme sowie Festkörper. Die Studierenden sind in der Lage, wesentliche experimentelle Befunde an atomaren und molekularen Systemen mit Hilfe der Quantentheorie zu deuten, wobei sie auch die historische Entwicklung der Atommodelle in ihren Grundzügen kennen. Im Detail kennen sie die Lösungen der Schrödinger-Gleichung für das H-Atom. Die Studierenden sind vertraut mit atomaren Drehimpulsen und der Wechselwirkungen zwischen atomaren magnetischen Momenten. Sie können die Grob- und Feinstruktur der Spektren von Einelektronensystemen und Alkali-Atomen sowie Röntgenspektren systematisch beschreiben und interpretieren. Sie können an einfachen Beispielen Einfachanregungen bei Mehrelektronensystemen diskutieren. Als neues Konzept verstehen sie die Ununterscheidbarkeit identischer Teilchen, die zum periodischen System der chemischen Elemente führt. Die Studierenden kennen Grundeffekte für das Verhalten der Atome bei äußeren Störungen und deren Anwendung (Laser). Sie kennen die Grundtypen der Bindung in Molekülen und können sie qualitativ mit quantenmechanischen Modellen beschreiben. Sie kennen typische Kenngrößen und Eigenschaften von Molekülen und Methoden zur Bestimmung von Molekülanregungszuständen aus spektroskopischen Untersuchungen. Sie sind in der Lage, aus der komplexen Struktur von Molekülspektren mit Hilfe einfacher quantenmechanischer Modelle, quantitative Rückschlüsse auf einfache Moleküleigenschaften zu ziehen. Die Studierenden sind befähigt, eine Vielzahl experimentell beobachtbarer Phänomene in der Festkörperphysik auf ihre physikalischen Grundlagen zurückzuführen, Verbindungen zwischen Festkörperphysik und den Gebieten der Experimentalphysik und Theoretischen Physik herzustellen und den starken Anwendungsbezug der Festkörperphysik zu erkennen. Sie sind vertraut mit den Grundlagen zur Beschreibung von Kristallstrukturen und den Arten der chemischen Bindung im Festkörper. Sie kennen Verfahren der Strukturanalyse mit Beugungsmethoden. Sie können einfache Dispersionsrelationen zur Beschreibung der Gitterdynamik ableiten und im Phononenbild interpretieren. Sie kennen wesentliche thermische Eigenschaften der Festkörper und können z. B. die Temperaturabhängigkeit der spezifischen Wärmekapazität deuten. Die Studierenden sind in der Lage, die elektronischen Eigenschaften von Metallen mit dem Fermi-Gas Modell zu beschreiben. Sie kennen die physikalischen Grundlagen für die Entstehung elektronischer Energiebänder und Konzepte für die Bandbesetzung. Sie können aus der Kenntnis der Bewegung von Ladungsträgern in Bändern, Aussagen über die elektrische Leitfähigkeit von Festkörpern ableiten. Die Studierenden kennen Phänomene von Supraleitung, magnetischen und optischen Eigenschaften und können grundlegende Modellvorstellungen zu deren Interpretation anwenden.</p>	

<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung (V) 4 SWS Übung (Ü) 4 SWS Selbststudium
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Es werden die inhaltlichen Kenntnisse und die anwendungsbezogenen Kompetenzen auf dem Niveau der Module Physik 2 und Optik und Quantenphysik vorausgesetzt.
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik in den Studiengängen Höheres Lehramt an Gymnasien, Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen sowie für das Lehramt an Mittelschulen.
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus: 1. einer mündlichen Prüfungsleistung von 30 Minuten Dauer über Phänomene der experimentellen Atom- und Molekülphysik, 2. einem Referat zu Phänomenen der experimentellen Festkörperphysik von 15 Minuten Dauer und 3. einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer über Problemlösungen in der experimentellen Festkörperphysik.
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 9 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten Durchschnitt der Noten der einzelnen Prüfungsleistungen. Die mündliche Prüfungsleistung wird zweifach, das Referat einfach und die Klausurarbeit zweifach gewichtet.
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr, beginnend im Sommersemester, angeboten.
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 270 Stunden. Davon entfallen 120 Stunden auf die Präsenz und 150 Stunden auf das Selbststudium inklusive der Prüfungsvorbereitung und dem Erbringen der Prüfungsleistungen.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Modulverantwortlicher</b>
MN-SEGY-PHY-Did-II MN-SEBS-PHY-Did-II	Vertiefung Physikdidaktik	Professur Didaktik der Physik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden beherrschen das Vorgehen zur Didaktischen Rekonstruktion und können es auf alltags- oder kontextbezogene Themen und komplexe physikalisch-technische Sachverhalte anwenden. Die Studierenden erweitern ihre fachlichen Kenntnisse und experimentellen Fähigkeiten in Bezug auf komplexe Inhalte des Physikunterrichts, insbesondere in der Sekundarstufe II. Sie kennen anspruchsvolle Schulerperimente, insbesondere auch der modernen Physik (z. B. Quantenphysik, nichtlineare Physik), können ihren didaktischen Ort darlegen und ihren Einsatz begründen. Die erforderlichen komplexen Lehrgeräte können sie sicher bedienen und dabei auch computerunterstützte Messwerterfassung sachgerecht einsetzen. Sie sind in der Lage, vielfältige Experimente auch für die Gestaltung von fächerübergreifendem und projektorientiertem Unterricht zu konzipieren, aufzubauen und darzustellen. Dabei wählen sie jeweils geeignete Experimente für den Einsatz als Praktikums- oder Schülerexperimente aus.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Seminar (S) 2 SWS Praktikum (P) 3 SWS Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Voraussetzungen sind die inhaltlichen Kenntnisse und anwendungsbezogenen Kompetenzen auf dem Niveau des Moduls Grundlagen Physikdidaktik.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik in den Studiengängen Höheres Lehramt an Gymnasien und Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen. Es schafft die Voraussetzungen für das Modul Blockpraktikum B im Fach Physik.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus: 1. einem Beleg im Umfang von 30 Stunden über einen Versuchskomplex mit didaktischer Einordnung, 2. einer Präsentation eines Experimentes für außerschulisches Lernen und 3. einem Portfolio im Umfang von 30 Stunden mit Demonstrationsexperiment und schulgerechten Praktikumsversuchen.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten Durchschnitt der Noten der einzelnen Prüfungsleistungen. Der Beleg wird einfach, die Präsentation einfach und das Portfolio zweifach gewichtet.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Semester angeboten.	

<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 180 Stunden. Davon entfallen 75 Stunden auf die Präsenz und 105 Stunden auf das Selbststudium inklusive der Prüfungsvorbereitung und dem Erbringen der Prüfungsleistungen.
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Modulverantwortlicher</b>
MN-SEGY-PHY-Ges MN-SEBS-PHY-Ges	Gesellschaftliche Einordnung der Physik	Studiendekan der Fachrichtung Physik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden sind befähigt, physikalische Effekte zu erklären und deren Anwendungen und Auswirkungen in unterschiedlichen wissenschaftlichen und technischen Bereichen sowie im Alltag aufzuzeigen. Beispiele sind: Röntgenstrahlung, Supraleitung, Treibhauseffekt. Hierzu entwickeln sie Unterrichtskonzepte aus lerntheoretischer und unterrichtspraktischer Perspektive. Sie erkennen das Wesen der Physik als Wissenschaft aufgrund ihrer Kenntnisse der Begriffsgeschichte der Physik sowie bedeutender historischer Experimente. Sie haben Einblick in das Zusammenwirken von technologischen, physikalischen und gesellschaftlichen Entwicklungen bis in das 21. Jahrhundert.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung (V) 3 SWS Übung (Ü) 2 SWS Seminar (S) 1 SWS Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik in den Studiengängen Höheres Lehramt an Gymnasien und Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus: 1. einem Referat von 30 Minuten Dauer und 2. einer Belegarbeit im Umfang von 30 Stunden.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem gewichteten Durchschnitt der Noten der einzelnen Prüfungsleistungen. Das Referat wird einfach und die Belegarbeit zweifach gewichtet.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Studienjahr, beginnend im Sommersemester, angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 240 Stunden. Davon entfallen 90 Stunden auf die Präsenz und 150 Stunden auf das Selbststudium inklusive der Prüfungsvorbereitung und dem Erbringen der Prüfungsleistungen.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst zwei Semester.	



<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Modulverantwortlicher</b>
MN-SEGY-PHY-FP	Fortgeschrittenenpraktikum und Strahlenschutz	Studiendekan der Fachrichtung Physik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden führen moderne Versuche aus allen experimentellen Forschungsgebieten der Fachrichtung Physik durch und lernen so komplexe Messsysteme und modernste Auswertungsmethoden kennen. Sie erwerben den Fachkundenachweis nach Strahlenschutz- und Röntgenverordnung (Grundkurs Lehrer nach Fachkunderichtlinie Technik). Sie sind in der Lage, schulrelevante Experimente mit ionisierender Strahlung durchzuführen.	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Vorlesung (V) 1 SWS Praktikum (P) 4 SWS Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>		
<b>Verwendbarkeit</b>	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik in dem Studiengang Höheres Lehramt an Gymnasien.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einem unbenoteten Portfolio zu Experimenten aus dem Katalog des Fortgeschrittenenpraktikums der Fachrichtung Physik im Umfang von 60 Stunden. Weitere Bestehensvoraussetzung ist der Fachkundenachweis nach Strahlenschutz- und Röntgenverordnung (Grundkurs Lehrer nach Fachkunderichtlinie Technik).	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 6 Leistungspunkte erworben werden. Das Modul wird mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Semester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 180 Stunden. Davon entfallen 75 Stunden auf die Präsenz und 105 Stunden auf das Selbststudium inklusive der Prüfungsvorbereitung und dem Erbringen der Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

<b>Modulnummer</b>	<b>Modulname</b>	<b>Modulverantwortlicher</b>
MN-SEGY-PHY-BP-B MN-SEBS-PHY-BP-B MN-SEMS-PHY-BP-B	Blockpraktikum B im Fach Physik	Professur Didaktik der Physik
<b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden erweitern ihre Erfahrungen im eigenen Unterrichten. Sie kennen das theoriebezogene Reflektieren von beobachtetem Physikunterricht unter Berücksichtigung ihrer erworbenen Kenntnisse in der Physik, Physikdidaktik und in den Bildungswissenschaften. Sie können in Hospitationen planmäßige Beobachtungsaufgaben bezüglich unterschiedlicher Aspekte des unterrichtlichen Geschehens bearbeiten und daraus Rückschlüsse für die eigene Unterrichtsgestaltung ziehen. Sie sind unter Anleitung eines Mentors zur selbstständigen Planung und Durchführung einzelner Unterrichtsstunden in unterschiedlichen Klassenstufen sowie zur Planung und Durchführung des Unterrichts in Stoffeinheiten mit Kenntnis von Varianten befähigt. Sie können Lehr-Lernprozesse unter Berücksichtigung der Ergebnisse von Psychologie und physik-didaktischer Forschung gestalten, die Qualität ihres eigenen Unterrichts überprüfen und erhalten einen Einblick in den Schulalltag aus Perspektive der Lehrenden, sie können sich in ein Kollegium eingliedern und kennen die außerunterrichtlichen Aufgaben eines Lehrers.</p>	
<b>Lehr- und Lernformen</b>	Schulpraktikum (SP) (4 Wochen, im Block) Selbststudium	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Es werden die inhaltlichen Kenntnisse und die anwendungsbezogenen Kompetenzen auf dem Niveau der Module Grundlagen der Physikdidaktik und Vertiefung Physikdidaktik vorausgesetzt.	
<b>Verwendbarkeit</b>	Es ist ein Pflichtmodul im Fach Physik in den Studiengängen Höheres Lehramt an Gymnasien, Höheres Lehramt an berufsbildenden Schulen und Lehramt an Mittelschulen.	
<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einem unbenoteten Bericht im Umfang von 30 Stunden.	
<b>Leistungspunkte und Noten</b>	Durch das Modul können 5 Leistungspunkte erworben werden. Das Modul wird mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet.	
<b>Häufigkeit des Moduls</b>	Das Modul wird jedes Semester angeboten.	
<b>Arbeitsaufwand</b>	Der Arbeitsaufwand beträgt insgesamt 150 Stunden. Davon entfallen 120 Stunden auf die Präsenz und 30 Stunden auf das Selbststudium inklusive der Prüfungsvorbereitung und dem Erbringen der Prüfungsleistung.	
<b>Dauer des Moduls</b>	Das Modul umfasst ein Semester.	

## Anlage 2: Studienablaufplan

mit Art und Umfang der Lehrveranstaltungen (in SWS) sowie erforderlichen Leistungen, deren Art, Umfang und Ausgestaltung den Modulbeschreibungen zu entnehmen sind

Modul-Nr.	Modulname	1. Sem.	2. Sem.	3. Sem.	4. Sem.	5. Sem.	6. Sem.	7. Sem.	8. Sem.	9. Sem.	10. Sem.	LP
		V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	V/Ü/S/P	V/Ü/S/P		
MN-SEGY-PHY-Ph1	Physik 1	7/4/0/1 (11), PL	0/0/0/2 (2), PL									13
MN-SEGY-PHY-Ph2	Physik 2		4/2/0/0 (6), PL	0/0/0/2 (2), PL								8
MN-SEGY-PHY-KIth	Klassische Theoretische Physik		3/2/0/0 (5), PVL/PL	2/2/0/0 (4), PVL/PL								9
MN-SEGY-PHY-OQ	Optik und Quantenphysik			2/1/0/0 (2), PL	2/1/0/2 (6), 2 PL							8
MN-SEGY-PHY-Did I	Grundlagen Physikdidaktik			1/1/0/0 (2)	1/1/0/2 1 SWS Schulpraktikum (5), PL	0/0/0/2 2 SWS Schulpraktikum (6), 2 PL						13
MN-SEGY-PHY-MoTh	Moderne Theoretische Physik					3/2/0/0 (5), PVL/PL	2/2/0/0 (4), PVL/PL					9
MN-SEGY-PHY-Univ-GY	Entstehung und Aufbau des Universums					2/1/0/0 (3), PL	2/0/0/1 (3), PL	2/2/0/0 (4), 2 PL				10
MN-SEGY-PHY-SdM	Struktur der Materie						2/2/0/0 (4), PL	2/2/0/0 (5), 2 PL				9
MN-SEGY-PHY-Did II	Vertiefung Physikdidaktik							0/0/0/2 (3), 2 PL	0/0/2/1 (3), PL			6
MN-SEGY-PHY-Ges	Gesellschaftliche Einordnung der Physik								2/2/0/0 (5), PL	1/0/1/0 (3), PL		8
MN-SEGY-PHY-FP	Fortgeschrittenenpraktikum und Strahlenschutz									1/0/0/4 PL		6
MN-SEGY-PHY-BP-B	Blockpraktikum B im Fach Physik							Schulpraktikum (4 Wochen) PL				5

	<b>Summe LP Fach Physik</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>14</b>	<b>11</b>	<b>17</b>	<b>8</b>	<b>9</b>		<b>104</b>
	<b>Summe LP Fach 2<sup>1</sup></b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		<b>104</b>
	<b>Summe LP Module bildungs- wissenschaftlicher Bereich</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6</b>			<b>42</b>
	<b>Summe LP Ergänzungsbereich</b>				<b>4</b>	<b>4</b>			<b>4</b>	<b>8</b>		<b>20</b>
	<b>Erste Staatsprüfung</b>										30	<b>30</b>
	<b>LP Studiengang gesamt<sup>2</sup></b>	<b>29</b>	<b>31</b>	<b>28</b>	<b>33</b>	<b>31</b>	<b>30</b>	<b>33</b>	<b>28</b>	<b>27</b>	<b>30</b>	<b>300</b>

### Legende des Studienablaufplans

LP Leistungspunkte – in Klammern ( ) anteilige Zuordnung entsprechend dem Arbeitsaufwand auf einzelne Semester

V Vorlesung

Ü Übung

S Seminar

P Praktikum

PVL Prüfungsvorleistung(en)

PL Prüfungsleistung(en)

<sup>1</sup> Art und Umfang der Lehrveranstaltungen sowie die Leistungspunkte in den einzelnen Semestern variieren in Abhängigkeit von der Fächerwahl.

<sup>2</sup> Die Verteilung der Leistungspunkte kann je nach der individuell gewählten Fächerkombination geringfügig variieren.