

**Studienordnung für das Fach Physik im konsekutiven Master-Studiengang Höheres Lehramt an Gymnasien**

**Vom #Ausfertigungsdatum#**

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 Studienbeginn und Studiendauer
- § 4 Lehr- und Lernformen
- § 5 Aufbau und Durchführung des Studiums
- § 6 Inhalte des Studiums
- § 7 Leistungspunkte
- § 8 Studienberatung
- § 9 Anpassung von Modulbeschreibungen
- § 10 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 für den konsekutiven Masterstudiengang Höheres Lehramt Physik an Gymnasien an der Technischen Universität Dresden.

## **§ 2 Ziele des Studiums**

### **(1) Gesamtqualifikationsziele**

Die Studierenden erweitern und vertiefen ihre Kenntnisse in verschiedenen Gebieten der Physik und Physikdidaktik, so dass sie einen Gesamtüberblick über das Wissenschaftsgebiet erhalten. Darüber hinaus erwerben sie vertiefte Kenntnisse in einem Spezialgebiet ihrer Wahl sowie Grundkenntnisse in der Astronomie. Sie beherrschen die didaktische Rekonstruktion physikalischer Wissensbestände und bewältigen die spezifischen Anforderungen der astronomischen Anteile im Physikunterricht.

Sie verfügen über die Fähigkeit, wissenschaftliche Methoden und Erkenntnisse der verschiedenen Gebiete selbstständig anzuwenden. Aufbauend auf ihren experimentellen Kompetenzen sind sie in der Lage, auch forschungsnahe Experimente durchzuführen, dabei theoretische Konzepte und Experimente miteinander zu verbinden und die naturwissenschaftliche Methodik im Hinblick auf ihre Vermittlung im Schulunterricht zu reflektieren.

Darüber hinaus können sie physikalische Forschung in ihrem historischen Kontext verstehen und darstellen. Dabei haben sie auch die Rolle von Physik und physikalischer Forschung in der modernen Gesellschaft im Blick. Ferner sind sie in der Lage, im Unterricht fächerübergreifende Aspekte zu behandeln und kennen die Beziehung der Physik zu anderen Naturwissenschaftsgebieten. Sie können ihre Kenntnisse über aktuelle Forschungen zur Weiterentwicklung des Unterrichts im Lichte physikalischer wie physikdidaktischer Erkenntnisse nutzen.

In Schulpraktischen Studien erweitern sie aufbauend auf ihrer bisherigen Unterrichtspraxis ihre Erfahrungen in der selbstständigen Gestaltung von theoretisch begründetem Unterricht. Dabei erwerben sie die Fähigkeit zur Reflektion und Analyse ihres eigenen wie auch fremden Physikunterrichts. Sie beherrschen die methodisch vielfältige Gestaltung von Physikunterricht unter Verwendung geeigneter Medien im Hinblick auf zu entwickelnde Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler und berücksichtigen dabei die Entwicklung ihrer Lernprozesse.

### **(2) Berufsbefähigung**

Die Absolventen sind durch ihr erworbenes physikalisches und physikdidaktisches Wissen sowie die Kenntnis naturwissenschaftlicher Methoden und ihrer Fähigkeiten in der didaktischen Reduktion in der Lage, den Vorbereitungsdienst für das Lehramt an Gymnasien erfolgreich zu absolvieren.

Danach können sie einen attraktiven Physikunterricht theoretisch fundiert gestalten, methodisch angemessen durchführen, tiefgründig reflektieren und weiterentwickeln. Dabei sind sie in der Lage, Schülerinnen und Schüler gleichermaßen zu motivieren und ihre naturwissenschaftlichen Interessen zu fördern.

Außerdem können sie in anderen Berufsfeldern, die auf Vermittlung und Aneignung von Wissen ausgerichtet sind, anspruchsvolle Tätigkeiten ausüben.

### **§ 3 Studienbeginn und Studiendauer**

- (1) Das Studium kann jeweils zum Wintersemester aufgenommen werden.
- (2) Die Regelstudienzeit beträgt 4 Semester und umfasst neben der Teilnahme an Präsenzveranstaltungen das Selbststudium, betreute Praxiszeiten sowie die Masterarbeit.

### **§ 4 Lehr- und Lernformen**

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

(2) In Vorlesungen wird in die Stoffgebiete der Module eingeführt. In Übungen gestellte Übungs- und Anwendungsaufgaben dienen der Vertiefung und Anwendung des Lehrstoffes.

Seminare ermöglichen den Studierenden, sich auf der Grundlage von Fachliteratur oder anderen Materialien unter Anleitung selbst über einen ausgewählten Problembereich zu informieren, das Erarbeitete vorzutragen, in der Gruppe zu diskutieren und/oder schriftlich darzustellen. Die Praktika dienen dem Erwerb grundlegender Fertigkeiten in der Durchführung und Auswertung von Experimenten sowie der Vertiefung, Erweiterung und Anwendung der Grundlagenkenntnisse in Experimentalphysik.

Das Blockpraktikum B, Teil der schulpraktischen Studien, ist eine universitär begleitete berufspraktische Tätigkeit in einem Zeitraum von 4 Wochen. Es dient der Integration von Theorie und Praxis, dem Kennenlernen, Erproben und Reflektieren der Unterrichtspraxis und umfasst die Planung, Durchführung und Auswertung von Unterricht an einem Gymnasium unter besonderer Berücksichtigung fachlicher, fachdidaktischer und allgemein-didaktischer Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten.

### **§ 5 Aufbau und Ablauf des Studiums**

(1) Das Studium ist modular aufgebaut. Das Lehrangebot ist auf 4 Semester verteilt.

(2) Das Studium umfasst 8 Pflichtmodule. In dem darin enthaltenen Pflichtmodul mit Wahlmöglichkeiten ist eine Schwerpunktsetzung nach Wahl des Studierenden möglich. Wesentlicher Bestandteil des Studiums sind die Schulpraktischen Studien in Form des Blockpraktikums B.

Im Profilbereich des MA-Studiums ist ein Modul (5 LP) verbindlich zu belegen. Dieses wird individuell durch den Studenten aus dem Angebot des Profilbereichs in einem der beiden studierten Fächer gewählt.

(3) Inhalte und Qualifikationsziele, umfasste Lehr- und Lernformen, Voraussetzungen, Verwendbarkeit, Häufigkeit, Arbeitsaufwand sowie Dauer der einzelnen Mo-

dule einschließlich des zur Physik gehörenden Profilmoduls sind den Modulbeschreibungen (Anlage 1) zu entnehmen.

(4) Die Lehrveranstaltungen werden in der Regel in deutscher Sprache abgehalten.

(5) 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.

(6) Das Angebot an Wahlfachveranstaltungen sowie der Studienablaufplan können auf Vorschlag der Studienkommission durch die Fachkommission der Fachrichtung Physik geändert werden. Das aktuelle Angebot an Wahlfachveranstaltungen ist zu Semesterbeginn fachrichtungsüblich bekannt zu machen. Der geänderte Studienablaufplan gilt für die Studierenden, denen er zu Studienbeginn fachrichtungsüblich bekannt gegeben wird. Über Ausnahmen zu Satz 3 entscheidet auf Antrag der Prüfungsausschuss.

## **§ 6 Inhalte des Studiums**

Inhalte des Studiums sind Grundlagen auf den Gebieten Festkörperphysik sowie Kern- und Elementarteilchenphysik und Theoretische Physik (Thermodynamik und Statistik). Ferner umfasst das Studium forschungsnahe Experimente und den Fachkundenachweis für Strahlenschutzphysik. Ergänzt wird das Spektrum durch Grundlagen der Astronomie und Astrophysik (Einführung in grundlegende Beobachtungstechniken und die Physik der Sterne).

In der Physikdidaktik stehen Prozesse des Lehrens und Lernens von Physik, fachmethodische Ansätze zur Förderung von naturwissenschaftlichen Interessen und Kompetenzen sowie komplexere Schulexperimente, vor allem für die gymnasiale Oberstufe, im Mittelpunkt. Weitere Inhalte sind die Geschichte der Physik einschließlich aktueller Entwicklungen sowie die physikalische Begriffsbildung an Hand grundlegender Begriffe. Physikdidaktische Forschungsmethoden sind integraler Bestandteil des Studiums. In den Schulpraktischen Studien, in Form des vierwöchigen Blockpraktikums B, sammeln die Studierenden Erfahrungen in der methodisch vielfältigen Gestaltung von Physikunterricht.

Im Wahlbereich haben sie Gelegenheit, ihre physikalischen und physikdidaktischen Kenntnisse in ausgewählten Veranstaltungen ihren Interessen gemäß zu erweitern und vertiefen, vor allem in Hinblick auf die Anforderungen in der Masterarbeit.

## **§ 7 Leistungspunkte**

(1) Leistungspunkte 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 40 Leistungspunkte erworben werden. Wird die Master-Arbeit im Fach Physik angefertigt, werden hierfür 15 Leistungspunkte erworben.

(2) 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. Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden wurde. § 28 der Prüfungsordnung bleibt davon unberührt."Leistungspunkte werden grundsätzlich modulweise und nur dann vergeben, wenn die Modulprüfung bestanden wurde. § 28 der Prüfungsordnung bleibt davon unberührt. In den Modulbeschreibungen (Anlage 1 und 2) ist geregelt, wie viele Leistungspunkte durch ein Modul jeweils erworben werden können und unter welchen Voraussetzungen dies im Einzelnen möglich ist.

## **§ 8 Studienberatung**

(1) Die allgemeine Studienberatung erfolgt durch die Zentrale Studienberatung der TU Dresden und erstreckt sich auf Fragen der Studienmöglichkeiten, Einschreibemodalitäten und allgemeine studentische Angelegenheiten. Die studienbegleitende fachliche Beratung obliegt der Studienberatung der Fachrichtung Physik. Diese fachliche Studienberatung unterstützt die Studierenden insbesondere in Fragen der Studiengestaltung.

## **§ 9 Anpassung von Modulbeschreibungen**

(1) Zur Anpassung an geänderte Bedingungen können die Modulbeschreibungen 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 die Fachkommission Physik die Änderung der Modulbeschreibung auf Vorschlag der Studienkommission. Die Änderungen sind fachrichtungsüblich zu veröffentlichen.

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

Diese Studienordnung tritt mit Wirkung vom 1.10.2010 in Kraft und wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der Technischen Universität Dresden veröffentlicht.

Ausgefertigt auf Grund des Fakultätsratsbeschlusses der Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften vom #Datum# und der Genehmigung des Rektorates vom #Datum#, Az.: #.

Dresden, den #Ausfertigungsdatum#

Der Rektor der Technischen Universität Dresden

**Modulbeschreibungen**

| <b>Modulnummer</b>                     | <b>Modulname</b>  | <b>Verantw. Dozent</b>                     |
|--|---|--|
| Ph-Struktur-LA                         | Struktur der Materie für Lehramt  | PD Dr. E. Hieckmann,<br>Prof. Dr. M. Kobel |
| <b>Inhalte und Qualifikationsziele</b> | <p>Im Modul erfolgt eine Einführung in die Kern- und Teilchenphysik und in die Festkörperphysik.</p> <p><u>Kern- und Teilchenphysik</u><br/>Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, die Fragen nach Herkunft und Struktur der uns umgebenden Materie auf die Frage nach den fundamentalen Bausteinen und ihren Wechselwirkungen zurückzuführen. Sie kennen und verstehen die Methoden und Nachweisgeräte der Teilchen- und Kernphysik. Sie sind in der Lage die Eigenschaften von Kernen aus der Physik ihrer Konstituenten abzuleiten und technologische Anwendungen der Kernphysik in der Energieerzeugung und der Medizintechnik zu beschreiben. 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.</p> <p><u>Festkörperphysik</u><br/>Die Studierenden sind fähig, Verbindungen zwischen der Festkörperphysik und den bisher studierten Gebieten Experimentalphysik und Theoretische Physik herzustellen. Sie können Kristallstrukturen beschreiben und kennen physikalische Grundlagen und experimentelle Verfahren der Strukturanalyse. Sie erkennen Wechselbeziehungen zwischen Kristallstruktur und chemischer Bindung. Sie sind vertraut mit Modellen zur Beschreibung von Gitterschwingungen und können diese anwenden bei der Interpretation von thermischen Eigenschaften des Kristallgitters. Sie sind in der Lage, Aussagen über die elektronischen Eigenschaften des Kristallgitters aus einfachen Modellen für das Verhalten von Elektronen im Gitterpotential abzuleiten. Davon ausgehend, können sie makroskopische Festkörpereigenschaften wie z.B. die elektrische Leitfähigkeit, Grundmechanismen der Supraleitung und optische Eigenschaften diskutieren. Sie kennen grundlegende Erscheinungsformen des Magnetismus in Festkörpern und können sie auf die Wechselwirkungen atomarer magnetischer Momente mit externen Feldern zurückführen.</p> |  |

|   |  |
|---|--|
| <b>Lehrformen</b>   | 4 SWS Vorlesung<br>2 SWS Übungen   |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>                    |  |
| <b>Verwendbarkeit</b>                                       | Es ist ein Pflichtmodul im konsekutiven Master-Studiengang Höheres Lehramt an Gymnasien und im konsekutiven Master-Studiengang Höheres Lehramt an Berufsbildenden Schulen im Fach Physik.                                  |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist.<br>Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 45 Minuten am Ende des zweiten Semesters über das gesamte Modul. |
| <b>Leistungspunkte und Noten</b>                            | Mit diesem Modul werden 6 Leistungspunkte erworben.<br>Die Modulnote ergibt sich aus dem Durchschnitt der Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen.  |
| <b>Häufigkeit des Moduls</b>                                | Das Modul wird jährlich, beginnend im Wintersemester angeboten.  |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                       | Der Arbeitsaufwand beträgt 180 Stunden.  |
| <b>Dauer des Moduls</b>                                     | Das Modul umfasst 2 Semester.  |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <b>Modulnummer</b><br>Ph-Astro-LA                           | <b>Modulname</b><br>Einführung in die Astronomie<br>für Lehramt  | <b>Verantw. Dozent</b><br>Prof. Dr. Soffel |
| <b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>                      | Die Studenten lernen verschiedene astronomische Beobachtungsverfahren kennen. Dazu zählen die optische Astronomie mit adaptiver und aktiver Optik, die Radio-, Infrarot-, UV-, Röntgen- und $\gamma$ -Astronomie. Die Studierenden haben detaillierte Kenntnisse über Sonne, Mond, Planeten und Asteroiden. Weiterhin sind sie 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. Darüber hinaus können die Studierenden Teleskopbeobachtungen selbstständig durchführen sowie das Planetarium der TU Dresden eigenständig bedienen und für den Astronomieunterricht nutzen. |  |
| <b>Lehrformen</b>   | 4 SWS Vorlesungen<br>1 SWS Übungen<br>1 SWS Praktikum  |  |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>                    | Keine  |  |
| <b>Verwendbarkeit</b>                                       | Es ist ein Pflichtmodul im konsekutiven Master-Studiengang Höheres Lehramt an Gymnasien im Fach Physik.  |  |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist.<br>Prüfungsvorleistung ist ein Portfolio bestehend aus Protokollen zu den Übungen des Sommersemesters sowie der schriftlichen Ausarbeitung mit Beobachtungsprotokollen zu der im Rahmen des Praktikums im Wintersemester zu lösenden Problemstellung.<br>Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten am Ende des Wintersemesters über das gesamte Modul.   |  |
| <b>Leistungspunkte und Noten</b>                            | Es können 6 Leistungspunkte erworben werden.<br>Die Modulnote ist die Note der Modulprüfung.   |  |
| <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><br>Ph-TD-LA                              | <b>Modulname</b><br>Thermodynamik und Statistische Physik für Lehramt  | <b>Verantw. Dozent</b><br>Prof. Dr. Timm |
| <b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>                      | Die Studierenden erwerben vertiefte Kenntnisse der Thermodynamik und der Statistischen Physik zur Beschreibung klassischer und quantenmechanischer Vielteilchensysteme im thermodynamischen Gleichgewicht. Sie verstehen die grundlegenden Konzepte der Thermodynamik wie Zustandsgrößen, Zustandsgleichungen, die Hauptsätze, Phasenumwandlungen und thermodynamische Potenziale. Sie können diese Konzepte für die quantitative Beschreibung makroskopischer Systeme anwenden. Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Statistischen Physik wie die statistischen Ensembles und die Definition der Entropie im Rahmen der Wahrscheinlichkeitstheorie. Sie verstehen die Prinzipien der mikroskopischen Beschreibung von klassischen und quantenmechanischen Vielteilchensystemen, insbesondere durch die Zustandssummen für die verschiedenen Ensembles. Sie verstehen die Verbindung der Statistischen Physik mit der Thermodynamik und können thermodynamische Größen mit Methoden der Statistischen Physik berechnen. Sie verstehen das makroskopische Verhalten idealer Quantengase. |  |
| <b>Lehrformen</b>   | 2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übungen   |  |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>                    |  |  |
| <b>Verwendbarkeit</b>                                       | Es ist ein Pflichtmodul im konsekutiven Master-Studiengang Höheres Lehramt an Gymnasien und im konsekutiven Master-Studiengang Höheres Lehramt an Berufsbildenden Schulen im Fach Physik.  |  |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist.<br>Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit im Umfang von 120 Minuten.   |  |
| <b>Leistungspunkte und Noten</b>                            | Mit diesem Modul werden 4 Leistungspunkte erworben. 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><br>Ph-FP-LA                              | <b>Modulname</b><br>Fortgeschrittenenpraktikum und Strahlenschutz   | <b>Verantw. Dozent</b><br>Prof. Dr. H.-H. Klauß<br>PD Dr. J. Henniger |
| <b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>                      | <p>Die Studierenden führen moderne Versuche aus allen experimentellen Forschungsgebieten der Fachrichtung Physik durch und lernen so komplexe Messsysteme und modernste Auswertemethoden kennen.</p> <p>Sie erwerben den Fachkundenachweis nach Strahlenschutz- und Röntgenverordnung (Grundkurs Lehrer nach Fachkunderichtlinie Technik). Sie sind in der Lage schulrelevante Experimente mit ionisierender Strahlung durchzuführen.</p> |   |
| <b>Lehrformen</b>   | 3 SWS Praktikum<br>1 SWS Vorlesung  |   |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>                    |   |   |
| <b>Verwendbarkeit</b>                                       | Es ist ein Pflichtmodul im konsekutiven Master-Studiengang Höheres Lehramt an Gymnasien und im konsekutiven Master-Studiengang Höheres Lehramt an Berufsbildenden Schulen im Fach Physik.   |   |
| <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> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einer Klausurarbeit im Umfang von 60 Minuten</li> <li>• vier Protokollen zu Experimenten aus dem Katalog des Fortgeschrittenenpraktikums der Fachrichtung</li> </ul>   |   |
| <b>Leistungspunkte und Noten</b>                            | <p>Es können 4 Leistungspunkte erworben werden.</p> <p>Das Modul wird mit bestanden / nicht bestanden bewertet.</p>   |   |
| <b>Häufigkeit des Moduls</b>                                | Das Modul wird fortlaufend angeboten und kann im Winter- oder Sommersemester begonnen werden.   |   |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                       | Der Arbeitsaufwand beträgt 120 Stunden.   |   |
| <b>Dauer des Moduls</b>                                     | Das Modul umfasst 2 Semester.   |   |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Modulnummer</b><br>Ph-PSE           | <b>Modulname</b><br>Schulisches Experimentieren für Fortgeschrittene  | <b>Verantw. Dozent</b><br>Prof. Dr. Pospiech |
| <b>Inhalte und Qualifikationsziele</b> | <p>Die Studierenden erweitern ihre experimentellen Fähigkeiten in Bezug auf komplexe Inhalte des Physikunterrichts insbesondere in der gymnasialen Oberstufe. Sie kennen anspruchsvolle Schulexperimente aus dem Bereich der Oberstufenphysik, können ihren</p> |  |

|   |   |
|---|---|
|   | didaktischen Ort darlegen und ihren Einsatz begründen. Die erforderlichen komplexen Lehrgeräte können sie sicher bedienen und dabei auch computergestützte Messwertaufzeichnung 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>Lehrformen</b>   | 3 SWS Praktikum<br>1 SWS Seminar  |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>                    |   |
| <b>Verwendbarkeit des Moduls</b>                            | Es ist ein Pflichtmodul im konsekutiven Master-Studiengang Höheres Lehramt an Gymnasien und im konsekutiven Master-Studiengang Höheres Lehramt an Berufsbildenden Schulen im Fach Physik.   |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus: <ul style="list-style-type: none"> <li>• einer Seminararbeit im Umfang von 30 Stunden über einen Versuchskomplex mit didaktischer Einordnung</li> <li>• Präsentation eines Experimentes für außerschulisches Lernen</li> <li>• Portfolio mit Demonstrationsexperiment und schulgerechten Praktikumsversuchen</li> </ul>   |
| <b>Leistungspunkte und Noten</b>                            | Mit diesem Modul werden 6 Leistungspunkte erworben. Die Modulnote ergibt sich aus dem Durchschnitt der Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen.  |
| <b>Häufigkeit des Moduls</b>                                | Das Modul wird jährlich beginnend im Wintersemester angeboten.  |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                       | Der Arbeitsaufwand beträgt 180 Stunden.   |
| <b>Dauer des Moduls</b>                                     | Das Modul umfasst 2 Semester.   |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <b>Modulnummer</b><br>Ph-FD            | <b>Modulname</b><br>Lehren und Lernen in der Physik   | <b>Verantw. Dozent</b><br>Prof. Dr. Pospiech |
| <b>Inhalte und Qualifikationsziele</b> | Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse über vielfältige Aspekte der Fachdidaktik, insbesondere kennen sie relevante fachdidaktische Forschungsergebnisse zum Lehren |  |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>und Lernen von Physik.<br/>         Aufbauend auf ihrer Kenntnis von Schülervorstellungen entwickeln sie ihre Fähigkeit zur Reflexion und Überprüfung von Unterrichtskonzepten sowie zur Weiterentwicklung von Unterrichtsansätzen auch fächerübergreifender Art. Dabei können sie Methoden zielgerichtet auswählen und unterschiedliche Medien im Physikunterricht sachgerecht einsetzen. Ferner erwerben sie vertiefte Kenntnisse zur motivationssteigernden Unterrichtsgestaltung, vor allem in Hinblick auf geschlechtsspezifische Interessen und fördern aktiv die Interessebildung ihrer Schülerinnen und Schüler.<br/>         Sie vermögen Lernprozesse über Physik als Wissenschaft auf Grund ihrer Kenntnisse der Begriffsgeschichte der Physik sowie bedeutender historischer Experimente, auch der Modernen Physik, anzustoßen. Sie haben Einblick in das Zusammenwirken von technologischen, physikalischen und gesellschaftlichen Entwicklungen bis in das 21. Jahrhundert.</p> |
| <b>Lehrformen</b>   | 2 SWS Seminar<br>1 SWS Vorlesung<br>1 SWS Übung  |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>                    | Gründliche Kenntnisse in Didaktik der Physik   |
| <b>Verwendbarkeit</b>                                       | Es ist ein Pflichtmodul im konsekutiven Master-Studiengang Höheres Lehramt an Gymnasien und im konsekutiven Master-Studiengang Höheres Lehramt an Berufsbildenden Schulen im Fach Physik.  |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist.<br>Die Modulprüfung besteht entweder aus einer mündlichen Prüfungsleistung im Umfang von 30 Minuten oder einer Klausurarbeit im Umfang von 90 Minuten.   |
| <b>Leistungspunkte und Noten</b>                            | Es können 5 Leistungspunkte erworben werden.<br>Die Modulnote ist die Note der Prüfungsleistung.   |
| <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.  |

| <b>Modulnummer</b> | <b>Modulname</b>          | <b>Verantwortlicher Dozent</b> |
|--------------------|---------------------------|--------------------------------|
| Ph-Wahl-LA         | Spezielle Themen der Phy- | Studiendekan der Fach-         |

|   |   |                 |
|---|---|-----------------|
|   | sik und ihrer Didaktik  | richtung Physik |
| <b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>                      | Die Studierenden vertiefen und erweitern in diesen Veranstaltungen ihre Kenntnisse im physikalischen oder physikdidaktischen Bereich durch die Wahl weiterführender Veranstaltungen. Insbesondere erhalten sie je nach Wahl ihres Schwerpunkts einen Einblick in neuere Entwicklungen der physikalischen oder physikdidaktischen Forschung. |                 |
| <b>Lehrformen</b>   | Das Modul umfasst Vorlesungen, Übungen oder Seminare im Umfang von 4 SWS.<br>Die Lehrveranstaltungen sind im angegebenen Umfang aus dem Wahlfachangebot der Fachrichtung Physik, der Physikdidaktik oder der Veranstaltung „Computational Physics“ zu wählen. Das Angebot wird zu Semesterbeginn fachrichtungsüblich bekannt gegeben.       |                 |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>                    | Vertiefte Kenntnis in Physik und ihrer Didaktik   |                 |
| <b>Verwendbarkeit</b>                                       | Es ist ein Pflichtmodul im konsekutiven Master-Studiengang Höheres Lehramt an Gymnasien im Fach Physik.   |                 |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Prüfungsleistungen sind bei den einzelnen Veranstaltungen festgelegt.   |                 |
| <b>Leistungspunkte und Noten</b>                            | Es können 4 Leistungspunkte erworben werden.<br>Die Modulnote ergibt sich als Mittelwert der Noten der einzelnen Prüfungsleistungen.  |                 |
| <b>Häufigkeit des Moduls</b>                                | Es werden mindestens jährlich geeignete Veranstaltungen in Physikdidaktik, im Wahlfachbereich der Fachrichtung Physik oder "Computational Physics" angeboten.<br>Das Modul wird jährlich im Wintersemester und im Sommersemester angeboten.   |                 |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                       | Der Arbeitsaufwand beträgt 120 Stunden.   |                 |
| <b>Dauer des Moduls</b>                                     | Das Modul umfasst in der Regel 1 Semester.  |                 |

| <b>Modulnummer</b>  | <b>Modulname</b>   | <b>Verantw. Dozent</b> |
|---|--|------------------------|
| Ph-Praxis   | Praxis des Physikunterrichts   | Prof. Dr. Pospiech     |
| <b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>                      | <p>In Form des Blockpraktikums B erweitern die Studierenden ihre Erfahrungen im eigenen Unterrichten.</p> <p>Sie lernen das theoriebezogene Reflektieren von beobachtetem Physikunterricht unter Berücksichtigung ihrer erworbenen Kenntnisse in der Physik, Physikdidaktik und in den Bildungswissenschaften.</p> <p>Sie bearbeiten in Hospitationen planmäßige Beobachtungsaufgaben bezüglich unterschiedlicher Aspekte des unterrichtlichen Geschehens und ziehen daraus Rückschlüsse für die eigene Unterrichtsgestaltung.</p> <p>Sie werden unter Anleitung eines Mentors zunehmend zur selbständigen Planung und Durchführung einzelner Unterrichtsstunden in unterschiedlichen Klassenstufen sowie zur Planung und Durchführung des Unterrichts in Stoffeinheiten mit Kenntnis von Varianten befähigt. Dabei gestalten sie Lehr-Lernprozesse unter Berücksichtigung der Ergebnisse von Psychologie und physikdidaktischer Forschung. Sie überprüfen die Qualität ihres eigenen Unterrichts.</p> <p>Zusätzlich erhalten sie einen Einblick in den Schulalltag aus Perspektive der Lehrenden, gliedern sich in ein Kollegium ein und lernen auch die außerunterrichtlichen Aufgaben eines Lehrers kennen.</p> |                        |
| <b>Lehrformen</b>   | Das Modul umfasst das Blockpraktikum B (4 Wochen) mit 20h eigener Unterrichtsversuche und 30h Hospitation  |                        |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>                    | Vertiefte Kenntnis in Physik, Fachdidaktik und Methodik der Physik   |                        |
| <b>Verwendbarkeit</b>                                       | Es ist ein Pflichtmodul im konsekutiven Master-Studiengang Höheres Lehramt an Gymnasien und im konsekutiven Master-Studiengang Höheres Lehramt an Berufsbildenden Schulen im Fach Physik.  |                        |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> | <p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist.</p> <p>Die Modulprüfung besteht aus dem Praktikumsbericht im Umfang von 30 Stunden.</p>   |                        |
| <b>Leistungspunkte und Noten</b>                            | <p>Es können 5 Leistungspunkte erworben werden.</p> <p>Das Modul wird mit bestanden / nicht bestanden bewertet.</p>  |                        |
| <b>Häufigkeit des Moduls</b>                                | Das Modul wird jährlich im Wintersemester/ Sommersemester in der vorlesungsfreien Zeit angeboten.  |                        |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                       | Der Arbeitsaufwand beträgt 150 Stunden.  |                        |
| <b>Dauer des Moduls</b>                                     | Das Modul umfasst 1 Semester.  |                        |

|   |   |  |
|---|---|--|
| <b>Modulnummer</b><br>Ph-Profil                             | <b>Modulname</b><br>Profilbildung in Physik und ihrer Didaktik  | <b>Verantw. Dozent</b><br>Studiendekan der FR Physik |
| <b>Inhalte und Qualifikationsziele</b>                      | <p>Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse zu unterschiedlichen Themen und Methoden der physikdidaktischen Forschung oder ausgewählter Gebiete der Physik oder Astronomie.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, sich schnell und zielsicher einen Überblick über den wissenschaftlichen Diskussionsstand ihres Schwerpunkts zu verschaffen. Sie erschließen sich neue Fachzusammenhänge und vertiefen interdisziplinäre oder fachliche Bezüge. Dabei verfolgen sie eigene wissenschaftliche Fragestellungen.</p>       |  |
| <b>Lehrformen</b>   | <p>Das Modul umfasst entsprechend der individuellen Wahl der Studierenden Vorlesungen, Übungen oder Seminare im Umfang von 4 SWS. Die Lehrveranstaltungen sind aus dem Wahlfachangebot der Fachrichtung Physik, der Physikdidaktik, der Astronomie oder der Veranstaltung „Computational Physics“ zu wählen. Das Angebot wird zu Semesterbeginn fachrichtungsüblich bekannt gegeben.</p> <p>Bis zu 2 SWS können durch eine Tätigkeit in einem oder mehreren physikbezogenen Projekten im Umfang von min. 75 Stunden ersetzt werden.</p> |  |
| <b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>                    | Vertiefte Kenntnis in Physik und ihrer Didaktik   |  |
| <b>Verwendbarkeit</b>                                       | Dieses Modul kann als Profilmodul im konsekutiven Master-Studiengang Höheres Lehramt an Gymnasien und im konsekutiven Master-Studiengang Höheres Lehramt an Berufsbildenden Schulen im Fach Physik eingesetzt werden.   |  |
| <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b> | Die Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten sind bei den einzelnen Veranstaltungen festgelegt.   |  |
| <b>Leistungspunkte und Noten</b>                            | Es können 5 Leistungspunkte erworben werden.<br>Das Modul wird mit bestanden / nicht bestanden bewertet.  |  |
| <b>Häufigkeit des Moduls</b>                                | Das Modul kann im Sommersemester oder Wintersemester belegt werden. Es werden mindestens jährlich geeignete Veranstaltungen in Physikdidaktik, im Wahlfachbereich der Physik oder der Astronomie angeboten.   |  |
| <b>Arbeitsaufwand</b>                                       | Der Arbeitsaufwand beträgt 150 Stunden.   |  |
| <b>Dauer des Moduls</b>                                     | Das Modul umfasst 1 Semester.   |  |

Anlage 2

**Studienablaufplan**

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

| Modul-Nr.      | Modulname  | 1. Semester          | 2. Semester                 | 3. Semester          | 4. Semester            | LP  |
|----------------|--|----------------------|-----------------------------|----------------------|------------------------|-----|
|                |  | V/Ü/S/P              | V/Ü/S/P                     | V/Ü/S/P              | V/Ü/S/P                |     |
| Ph-Struktur-LA | Struktur der Materie                                   | 2/1/0/0<br>(3)       | 2/1/0/0<br>(3), 1 PL        |                      |                        | 6   |
| Ph-Astro-LA    | Einführung in die Astronomie                           | 2/1/0/0<br>(3)       | 2/0/0/1<br>(3), 1 PVL, 1 PL |                      |                        | 6   |
| Ph-TD-LA       | Thermodynamik und Statistik für Lehramt                | 2/2/0/0<br>1 PL      |                             |                      |                        | 4   |
| Ph-FP-LA       | Fortgeschrittenen-Praktikum                            |                      | 1/0/0/0<br>(1), 1 PL        | 0/0/0/3<br>(3), 1 PL |                        | 4   |
| Ph-PSE         | Schulisches Experimentieren für Fortgeschrittene       | 0/0/0/2<br>(3), 2 PL | 0/0/1/1<br>(3), 1 PL        |                      |                        | 6   |
| Ph-FD          | Lehren und Lernen in der Physik                        |                      | 0/0/2/0<br>(2)              | 1/1/0/0<br>(3), 1 PL |                        | 5   |
| Ph-Wahl-LA     | Spezielle Themen der Physik und ihrer Didaktik         |                      |                             | X                    |                        | 4   |
| Ph-Praxis      | Praxis des Physikunterrichts                           |                      |                             |                      | Blockpraktikum<br>1 PL | 5   |
|                | <b>LP Fach Physik</b>                                  | 13                   | 12                          | 10                   | 5                      | 40  |
|                | Module des 2. Faches gemäß Studienordnung *            | 13                   | 12                          | 10                   | 5                      | 40  |
|                | Module der Bildungswissenschaften gemäß Studienordnung | 4                    | 6                           | 5                    | 5                      | 20  |
|                | Profilmodul  |                      |                             | 5                    |                        | 5   |
|                |  |                      |                             |                      | Master-Arbeit          | 15  |
|                | <b>LP Studiengang gesamt**</b>                         | 30                   | 30                          | 30                   | 30                     | 120 |

\* Art und Umfang der Lehrveranstaltungen sowie LP in den Semestern variieren in Abhängigkeit vom gewählten Fach

\*\* Verteilung der LP kann je nach der individuell gewählten Fächerkombination variieren.