

## Fachspezifische Bestimmungen für den Bachelor-Teilstudiengang Physik innerhalb der Lehramtsstudiengänge der Universität Hamburg

Vom 26. September 2007/6. April 2011

Das Präsidium der Universität Hamburg hat am 12. März 2012 die von der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften am 26. September 2007, 6. April 2011 auf Grund von § 91 Absatz 2 Nummer 1 Hamburgisches Hochschulgesetz (HmbHG) vom 18. Juli 2001 (HmbGVBl. S. 171) in der Fassung vom 16. November 2010 (HmbGVBl. S. 605 ) beschlossenen fachspezifischen Bestimmungen für den Bachelor-Teilstudiengang Physik innerhalb der Lehramtsstudiengänge gemäß § 108 Absatz 1 HmbHG genehmigt.

### Präambel

Diese Fachspezifischen Bestimmungen ergänzen die Regelungen der Prüfungsordnung für die Abschlüsse „Bachelor of Arts“ und „Bachelor of Science“ innerhalb der Lehramtsstudiengänge der Universität Hamburg, die von der Fakultät Wirtschaft- und Sozialwissenschaften am 19. September 2007, von der Fakultät für Erziehungswissenschaft, Psychologie und Bewegungswissenschaft am 15. August 2007, von der Fakultät für Geisteswissenschaften am 5. September 2007 und von der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften am 26. September 2007 beschlossen worden ist und beschreiben die Module für das Fach Physik.

### I.

#### Ergänzende Bestimmungen

##### Zu § 1

##### Studienziel, Prüfungszweck, Akademischer Grad, Durchführung des Studiengangs

##### Zu § 1 Absatz 3:

Neben den allgemeinen Studienzielen nach § 1 Absatz 1 der Prüfungsordnung für die Abschlüsse „Bachelor of Arts“

und „Bachelor of Science“ innerhalb der Lehramtsstudiengänge der Universität Hamburg vermittelt das Teilstudium der Physik den Studierenden solides physikalisches Grundwissen sowie die Fähigkeit

- auch anspruchsvolle und aktuelle physikalische Fragestellungen zu verstehen und zu vermitteln,
- physikalische Sachverhalte klar schriftlich und mündlich vorzustellen und verantwortlich zu vertreten,
- physikalische Experimente für den Einsatz im Schulunterricht durchzuführen und auszuwerten,
- die Rolle des Faches in seinen gesellschaftlichen Bezügen zu erschließen und zu lernen, den Schulunterricht entsprechend verantwortlich zu gestalten.

Das Studium im Fach Physik zielt vorrangig darauf ab, die Studierenden für einen Master-Studiengang des Lehramts vorzubereiten.

**Zu § 1 Absatz 6:**

Die Durchführung des Teilstudiengangs erfolgt durch die Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften.

**Zu § 4**

**Studien- und Prüfungsaufbau,  
Module und Leistungspunkte (LP)**

**Zu § 4 Absatz 1:**

Folgende Module sind im Teilstudiengang Physik regelmäßig zu studieren:

a) Lehramt der Primarstufe und Sekundarstufe I (LAPS), Lehramt an Beruflichen Schulen (LAB) und Lehramt an Sonderschulen (LAS)

| Empf. Sem. | RS | Kürzel       | Module  | SWS | LP |
|------------|----|--------------|---|-----|----|
| 1          | 5  | PHY-AP 1     | Physikalisches Praktikum I für Studierende der Naturwissenschaften (Teil 1) | 1   | 2  |
| 1          | 2  | PHY-LA-E 1/2 | Physik I/II für LAB, LAPS, LAS (Teil 1)                                     | 6   | 7  |
| 2          | 2  | PHY-LA-E 1/2 | Physik I/II für LAB, LAPS, LAS (Teil 2)                                     | 6   | 7  |
| 2          | 5  | PHY-AP 1     | Physikalisches Praktikum I für Studierende der Naturwissenschaften (Teil 2) | 1   | 2  |
| 3          | 5  | PHY-AP 1     | Physikalisches Praktikum I für Studierende der Naturwissenschaften (Teil 3) | 1   | 2  |
| 3          | 3  | PHY-LA-E3    | Physik III für LAB, LAPS, LAS   | 6   | 7  |
| 4          | 4  | PHY-AP 2     | Physikalisches Praktikum II für Studierende der Naturwissenschaften         | 5   | 8  |
| 5          | 5  | PHY-AP 1     | Physikalisches Praktikum I für Studierende der Naturwissenschaften (Teil 4) | 2   | 2  |
| 5          | 5  | PHY-LA-SV I  | Schulversuche II  | 3   | 4  |
| 6          | 6  | PHY-LA-SV II | Schulversuche I   | 3   | 4  |

b) Lehramt an Gymnasien (LAGym) - 1. Unterrichtsfach

| Empf. Sem. | RS | Kürzel          | Module  | SWS | LP |
|------------|----|-----------------|---|-----|----|
| 1          | 2  | PHY-LAGym-E 1/2 | Physik I/II für LAGym (Teil 1)  | 10  | 12 |
| 2          | 2  | PHY-LAGym-E 1/2 | Physik I/II für LAGym (Teil 2)  | 10  | 12 |
| 3          | 5  | PHY-AP 1        | Physikalisches Praktikum I für Studierende der Naturwissenschaften (Teil 1) | 2,5 | 4  |
| 3          | 3  | PHY-LAGym-E3    | Physik III für LAGym  | 6   | 8  |
| 4          | 4  | PHY-LAGym-T-A   | Theoretische Physik A (Quantenmechanik)                                     | 6   | 8  |
| 4          | 4  | PHY-LA-SV I     | Schulversuche I   | 3   | 4  |
| 5          | 5  | PHY-AP 1        | Physikalisches Praktikum I für Studierende der Naturwissenschaften (Teil 2) | 2,5 | 4  |
| 5          | 5  | PHY-LAGym-T-B   | Theoretische Physik B (Elektrodynamik und Relativitätstheorie)              | 6   | 8  |
| 6          | 6  | PHY-LA-SDM      | Einführung in die Struktur der Materie                                      | 6   | 7  |
| 6          | 6  | PHY-LA-Sem      | Seminar über Methoden und Ziele der Physik                                  | 2   | 3  |

c) Lehramt an Gymnasien (LAGym) - 2. Unterrichtsfach

| Empf. Sem. | RS | Kürzel          | Module  | SWS | LP |
|------------|----|-----------------|---|-----|----|
| 1          | 2  | PHY-LAGym-E 1/2 | Physik I/II für LAGym (Teil 1)  | 10  | 12 |
| 2          | 2  | PHY-LAGym-E 1/2 | Physik I/II für LAGym (Teil 2)  | 10  | 12 |
| 3          | 5  | PHY-AP 1        | Physikalisches Praktikum I für Studierende der Naturwissenschaften (Teil 1) | 2,5 | 4  |
| 3          | 3  | PHY-LAGym-E3    | Physik III für LAGym  | 6   | 8  |
| 4          | 4  | PHY-LAGym-T-A   | Theoretische Physik A (Quantenmechanik)                                     | 6   | 8  |
| 4          | 4  | PHY-LA-SV II    | Schulversuche I   | 3   | 4  |
| 5          | 5  | PHY-AP 1        | Physikalisches Praktikum I für Studierende der Naturwissenschaften (Teil 2) | 2,5 | 4  |
| 5          | 5  | PHY-LAGym-T-B   | Theoretische Physik B (Elektrodynamik und Relativitätstheorie)              | 6   | 8  |

Empf. Sem.: Empfohlenes Semester; RS: Referenzsemester; SWS: Semesterwochenstunden; LP: Leistungspunkte

Studierende auf Lehramt an Gymnasien mit Kunst oder Musik als 1. Unterrichtsfach und Physik als 2. Unterrichtsfach studieren regelhaft die unter a) Lehramt der Primarstufe und Sekundarstufe I (LAPS), Lehramt an Beruflichen Schulen (LAB) und Lehramt an Sonderschulen (LAS) angegebenen Module.

**Zu § 4 Absatz 4:**

Der Teilstudiengang Physik kann im Status der bzw. des Teilzeitstudierenden absolviert werden. Studierende können den Status beim Service für Studierende beantragen. Die Entscheidung über den Antrag auf Immatrikulation als Teilzeitstudierende oder Teilzeitstudierender erfolgt nach den rechtlichen Vorgaben in der Immatrikulationsordnung der Universität Hamburg in der jeweils geltenden Fassung.

Teilzeitstudierende müssen ihren veränderten Studierendenstatus unverzüglich der Prüfungsstelle mitteilen (Genehmigungsbescheid des Service für Studierende). Der veränderte Status wird von der Prüfungsstelle vermerkt.

Für Teilzeitstudierende wird im Rahmen einer Studienfachberatung in Abstimmung mit dem Prüfungsausschuss ein individueller Studienplan erstellt.

**Zu § 5**

**Lehrveranstaltungen**

**Zu § 5 Satz 2:**

Die Lehrveranstaltungssprache ist in der Regel deutsch. Abweichungen werden in der jeweiligen Modulbeschreibung und zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

**Zu § 5 Satz 4:**

Die Anwesenheitspflicht gilt in Praktika und Seminaren.

**Zu § 7**

**Prüfungsorganisation**

**Zu § 7 Absatz 3:**

Im Fachbereich Physik wird ein dezentraler Prüfungsausschuss für den Teilstudiengang Physik innerhalb der Lehramtsstudiengänge LAPS, LAGym, LAS und LAB eingerichtet. Diesem gehört zusätzlich ein Mitglied aus der Gruppe des Technischen und Verwaltungspersonals mit beratender Stimme an.

**Zu § 10**

**Fristen und Anzahl der Modulprüfungen**

**Zu § 10 Absatz 2:**

Die Fristen innerhalb derer die Modulprüfungen für die Pflichtmodule abgelegt werden müssen, richten sich für den

Teilstudiengang nach dem Referenzmodell. Das jeweilige Referenzsemester ist in den Modulbeschreibungen aufgeführt.

**Zu § 13**

**Studienleistungen und Modulprüfungen**

**Zu § 13 Absatz 4:**

Für die Prüfungsart „Klausur“ gilt folgende ergänzende Regelung: Art und Umfang von nicht-obligatorischen Studienleistungen (in der Regel Bearbeitung von Übungsaufgaben als Hausaufgaben) werden zu Beginn der Veranstaltung festgelegt und bekannt gegeben. Zu diesem Zeitpunkt wird ebenfalls festgelegt und bekannt gegeben, in welcher Weise erfolgreich erbrachte Studienleistungen zum Erwerb eines Bonus führen. Der Bonus darf 40% der Mindestanforderung für das Bestehen der Prüfungsklausur nicht überschreiten. Er kann zu einer Verbesserung der Notenziffer der Modulabschlussprüfung um maximal 0,3 führen.

**Zu § 14**

**Bachelorarbeit**

**Zu § 14 Absatz 8:**

Die Bachelorarbeit kann in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden. Die Entscheidung hierüber muss im Einvernehmen zwischen Studierenden und Betreuer getroffen werden.

**Zu § 14 Absatz 9:**

Die Bearbeitungszeit der Bachelorarbeit beträgt 300 Arbeitsstunden. Unter Berücksichtigung der Gesamtarbeitsbelastung (Bachelorarbeit, weitere Module auch in den anderen Teilstudiengängen) beträgt die maximale Bearbeitungsdauer vier Monate ab Zulassung.

**Zu § 15**

**Bewertung der Prüfungsleistungen**

**Zu § 15 Absatz 3:**

Die Fachnote des Teilstudiengangs Physik ergibt sich aus dem Mittel der mit Leistungspunkten gewichteten Modulnoten, wobei folgende mit ‚bestanden‘ bewertete Module nicht berücksichtigt werden:

|                     |                             |
|---------------------|-----------------------------|
| Modul PHY-AP 1:     | Physikalisches Praktikum I  |
| Modul PHY-AP 2:     | Physikalisches Praktikum II |
| Modul PHY-LA-SV I:  | Schulversuche I             |
| Modul PHY-LA-SV II: | Schulversuche II            |

## II. Modulbeschreibungen

Die nachfolgenden, detaillierten Modulbeschreibungen sind wie folgt strukturiert:

| Beschreibungselement                                  | Anmerkung   |
|---|---|
| Modul-Kennung   | Kürzel zur Identifikation des Moduls  |
| Modul-Titel   | Titel des Moduls  |
| Modul-Typ   | Pflichtmodul oder Wahlpflichtmodul  |
| Qualifikationsziele                                   | In dem Modul zu vermittelnde Kompetenzen und Qualifikationen  |
| Inhalte   | In dem Modul behandelte Inhalte   |
| Unterrichtssprache                                    | Sprache (Deutsch oder Englisch), in der alle bzw. einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls durchgeführt werden.  |
| Lehrformen  | Im Modul enthaltene, einzelne Lehrveranstaltungen, zugehörige Lehrformen/Veranstaltungsarten (z.B. V: Vorlesung, Ü: Übungen, P: Praktikum, S: (Pro)Seminar), jeweils mit Angabe des Umfangs in Semesterwochenstunden (SWS).   |
| Voraussetzungen für die Teilnahme                     | Voraussetzungen für die Teilnahme an dem Modul in den Unterkategorien „Verbindliche Voraussetzungen“ (andere Module, die vor Modul-Beginn erfolgreich absolviert sein müssen, d.h. deren Prüfung bestanden wurde) und „Empfohlene Voraussetzungen“ (vorausgesetzte Inhalte, die vor einer Teilnahme jedoch nicht nachgewiesen werden müssen). |
| Verwendbarkeit des Moduls                             | Zusammenhang mit anderen Modulen des Studiengangs sowie Verwendbarkeit für andere Studiengänge  |
| Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)  | Teilprüfungen, Modulabschlussprüfung, Voraussetzungen für die Prüfungszulassung (Prüfungszulassungsvoraussetzungen, Studienleistungen, ...), Prüfungsformen (mündlich, schriftlich,...) und Prüfungssprache.  |
| Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand) | Arbeitsaufwand in Leistungspunkten für das Gesamtmodul und ggf. in Klammern für die Einzelveranstaltungen.  |
| Häufigkeit des Angebots                               | Angebotsturnus  |
| Dauer   | Dauer des Moduls (z.B. 1 oder 2 Semester)   |
| Referenzsemester                                      | Semesterzuordnung; Referenzsemester (Fachsemesterangabe nach § 10 Absatz 2 der Prüfungsordnung für die Abschlüsse „Bachelor of Arts“ und „Bachelor of Science“ innerhalb der Lehramtsstudiengänge der Universität Hamburg).   |

| Modul 1             |  |
|---------------------|--|
| Modul-Kennung       | PHY-LAGym-E 1/2  |
| Modul-Titel         | <b>Physik I/II für LAGym</b>   |
| Modul-Typ           | Pflichtmodul   |
| Qualifikationsziele | <p>Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule wird die Fähigkeit erlangt, die Gesetzmäßigkeiten der Mechanik und Wärmelehre und elektromagnetischer Erscheinungen zu erfassen, zu formalisieren und darzustellen.</p> <p>Ferner:</p> <p>Physik I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis grundlegender Phänomene der Mechanik und Wärmelehre.</li> <li>• Einblick in die Grundlagen theoretischer Begriffsbildung und Erwerb der dazugehörigen mathematischen Methoden.</li> <li>• Verständnis für den Zusammenhang zwischen experimenteller Beobachtung und theoretischer Beschreibung im Rahmen der Newtonschen Mechanik</li> </ul> <p>Physik II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis grundlegender Phänomene der Elektrizität, des Magnetismus und der Optik.</li> <li>• Einblick in die Grundlagen theoretischer Begriffsbildung klassischer Felder und sicherer Umgang mit den Rechenmethoden der Vektoranalysis.</li> <li>• Verständnis für den Zusammenhang zwischen experimenteller Beobachtung und theoretischer Beschreibung im Rahmen der Maxwell-Theorie.</li> </ul> |
| Inhalte             | <p>Physik I</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Kinematik eines Massenpunktes/Vektoralgebra</li> <li>II. Dynamik eines Massenpunktes/Differenzieren und einfache Differentialgleichungen</li> <li>III. Arbeit und Energie, konservative Kräfte/Wegintegral, totales Differential, Gradient, Taylor-Entwicklung</li> <li>IV. Dynamik von Massenpunktsystemen</li> <li>V. Gravitation und Keplersche Gesetze</li> <li>VI. Spezielle Relativität</li> <li>VII. Dynamik starrer Körper/Volumenintegral</li> <li>VIII. Drehimpuls und Drehmoment</li> </ol>   |

|   |  |
|---|--|
|   | <p>IX. Mechanische Schwingungen/komplexe Zahlen, Schwingungsgleichung, Fourier-Reihe</p> <p>X. Mechanische Wellen/Wellengleichung</p> <p>XI. Wärmelehre</p> <p>Physik II</p> <p>I. Elektrostatik/Vektoranalysis, mehrdimensionale Integrale, Integralsatz von Gauß, Kugel- und Zylinderkoordinaten, Poisson-Gleichung</p> <p>II. Magnetismus/Integralsatz von Stokes</p> <p>III. Elektrostatische Felder in Materie</p> <p>IV. Statische Magnetfelder in Materie</p> <p>V. Elektrische Leitung/Kontinuitätsgleichung</p> <p>VI. Zeitabhängige elektromagnetische Felder/Erhaltungssätze</p> <p>VII. Wechselströme</p> <p>VIII. Elektromagnetische Wellen/Fourier-Integrale</p> <p>IX. Geometrische Optik</p> <p>X. Interferenz und Beugung</p> <p>Elektrodynamik und Relativität</p> |
| Unterrichtssprache                                    | Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch.   |
| Lehrformen  | <p>Physik I:<br/>Vorlesungen im Umfang von 7 SWS<br/>(Physik I: 4 SWS, Einführung in die Theoretische Physik I: 3 SWS).<br/>Übungen im Umfang von 3 SWS.</p> <p>Physik II:<br/>Vorlesungen im Umfang von 7 SWS<br/>(Physik II: 4 SWS, Einführung in die Theoretische Physik II: 3 SWS).<br/>Übungen im Umfang von 3 SWS.</p> <p>Es werden spezielle Übungsgruppen für Lehramtsstudierende im Wintersemester (Physik I) und Sommersemester (Physik II) angeboten.</p>   |
| Voraussetzungen für die Teilnahme                     | <p>Verbindliche Voraussetzungen: Keine</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Keine</p>  |
| Verwendbarkeit des Moduls                             | Pflichtmodul im Bachelor-Teilstudiengang Physik für Lehramt an Gymnasien (1. und 2. Unterrichtsfach)   |
| Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)  | <p>Modulabschlussprüfung für Lehramt an Gymnasien:<br/>mündliche Prüfung über die Inhalte von Physik I und Physik II.<br/>Die Zulassung zur mündlichen Prüfung setzt das Bestehen einer der Klausuren zu Physik I oder Physik II voraus.</p> <p>Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>   |
| Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand) | Gesamt: 24 Leistungspunkte   |
| Häufigkeit des Angebots                               | Jedes Semester   |
| Dauer   | 2 Semester   |
| Referenzsemester                                      | 2. Fachsemester  |

|   |  |
|---|--|
| Unterrichtssprache                                    | Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch  |
| Lehrformen  | Physik I:<br>Vorlesung im Umfang von 4 SWS,<br>Übungen im Umfang von 2 SWS.<br>Physik II:<br>Vorlesung im Umfang von 4 SWS,<br>Übungen im Umfang von 2 SWS.<br><br>Es werden spezielle Übungsgruppen für Lehramtsstudierende im Wintersemester (Physik I) und im Sommersemester (Physik II) angeboten.                                 |
| Voraussetzungen für die Teilnahme                     | Verbindliche Voraussetzungen: Keine<br>Empfohlene Voraussetzungen: Keine   |
| Verwendbarkeit des Moduls                             | Pflichtmodul in den Bachelor-Teilstudiengängen Physik für Lehramt an Beruflichen Schulen, Lehramt der Primarstufe und Sekundarstufe I und Lehramt an Sonderschulen.<br>In anderen Studiengängen: Es eignet sich als physikalisches Wahl- oder Ergänzungsfach.  |
| Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)  | Modulabschlussprüfung für LAB, LAPS und LAS:<br>mündliche Prüfung über die Inhalte von Physik I und Physik II.<br>Die Zulassung zur mündlichen Prüfung setzt das Bestehen einer Klausur zu Physik I oder Physik II voraus.<br><br>Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. |
| Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand) | Gesamt: 14 Leistungspunkte   |
| Häufigkeit des Angebots                               | Jedes Semester   |
| Dauer   | 2 Semester   |
| Referenzsemester                                      | 2. Fachsemester  |

|   |   |
|---|---|
| <b>Modul 3</b>  |   |
| Modul-Kennung   | PHY-LAGym-E3  |
| Modul-Titel   | <b>Physik III für LAGym</b>   |
| Modul-Typ   | Pflichtmodul  |
| Qualifikationsziele                                   | Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule wird die Fähigkeit erlangt, die Gesetzmäßigkeiten der Quantenmechanik zu erfassen, zu formalisieren und darzustellen.<br><br>Die Studierenden erhalten darüber hinaus einen Einblick in die Konzepte und Methoden der Quantentheorie und erwerben die Fähigkeit, die erlernten Regeln und Gesetzmäßigkeiten auf Probleme aus der Atomphysik und der kondensierten Materie anzuwenden. |
| Inhalte   | I. Experimentelle Grundlagen der Quantenphysik<br>II. Einführung in die Quantenmechanik<br>III. Das Wasserstoffatom<br>IV. Atome mit mehreren Elektronen<br>V. Statistische Physik  |
| Unterrichtssprache                                    | Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch   |
| Lehrformen  | Vorlesung im Umfang von 4 SWS,<br>Übungen im Umfang von 2 SWS (speziell für Lehramtsstudierende).   |
| Verwendbarkeit des Moduls                             | Pflichtmodul im Bachelor-Teilstudiengang Physik für Lehramt an Gymnasien (1. und 2. Unterrichtsfach)  |
| Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)  | Modulabschlussprüfung für Lehramt an Gymnasien (1. und 2. Unterrichtsfach):<br>in der Regel mündliche Prüfung.<br>Voraussetzungen: keine<br>Eine abweichende Prüfungsart wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.<br><br>Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.  |
| Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand) | Gesamt: 8 Leistungspunkte   |
| Häufigkeit des Angebots                               | Jedes Semester  |
| Dauer   | 1 Semester  |
| Referenzsemester                                      | 3. Fachsemester   |

|   |   |
|---|---|
| <b>Modul 4</b>  |   |
| Modul-Kennung   | PHY-LA-E3   |
| Modul-Titel   | <b>Physik III für LAB, LAPS, LAS</b>  |
| Modul-Typ   | Pflichtmodul<br>Lehramtsspezifische Lehrveranstaltung   |
| Qualifikationsziele                                   | Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule wird die Fähigkeit erlangt, die Gesetzmäßigkeiten der Quantenmechanik zu erfassen, zu formalisieren und darzustellen.<br><br>Die Studierenden erhalten darüber hinaus einen Einblick in die Konzepte und Methoden der Quantentheorie und erwerben die Fähigkeit, die erlernten Regeln und Gesetzmäßigkeiten auf Probleme aus der Atomphysik und der kondensierten Materie anzuwenden. |
| Inhalte   | I. Atommodelle<br>II. Welle-Teilchen-Dualismus<br>III. Grundlagen der Quantenphysik<br>IV. Wasserstoffatom<br>V. Periodisches System der Elemente<br>VI. Moleküle<br>VII. Grundlagen der Statistischen Physik   |
| Unterrichtssprache                                    | Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch   |
| Lehrformen  | Vorlesung im Umfang von 4 SWS,<br>Übungen im Umfang von 2 SWS.  |
| Voraussetzungen für die Teilnahme                     | Verbindliche Voraussetzungen: Keine.<br>Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreicher Abschluss im Modul PHYSIK I/II.   |
| Verwendbarkeit des Moduls                             | Pflichtmodul in den Bachelor-Teilstudiengängen Physik für Lehramt an Beruflichen Schulen, Lehramt der Primarstufe und Sekundarstufe I und Lehramt an Sonderschulen  |
| Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)  | Modulabschlussprüfung für LAB, LAPS und LAS: in der Regel mündliche Prüfung<br>Voraussetzungen: keine<br>Eine abweichende Prüfungsart wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.<br><br>Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.   |
| Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand) | Gesamt: 7 Leistungspunkte   |
| Häufigkeit des Angebots                               | Jährlich, im Wintersemester   |
| Dauer   | 1 Semester  |
| Referenzsemester                                      | 3. Fachsemester   |
| <b>Modul 5</b>  |   |
| Modul-Kennung   | PHY-LA-SDM  |
| Modul-Titel   | <b>Einführung in die Struktur der Materie</b>   |
| Modul-Typ   | Pflichtmodul<br>Lehramtsspezifische Lehrveranstaltung   |
| Qualifikationsziele                                   | Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule wird die Fähigkeit erlangt, die Gesetzmäßigkeiten der Struktur der Materie zu erfassen, zu formalisieren und darzustellen.<br><br>Die Studierenden erwerben darüber hinaus Kenntnisse über den Aufbau und den daraus resultierenden Eigenschaften von Materie von Elementarteilchen bis hin zu Festkörpern.   |
| Inhalte   | I. Molekülphysik<br>II. Festkörperphysik<br>III. Kernphysik<br>IV. Teilchenphysik   |
| Unterrichtssprache                                    | Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch   |
| Lehrformen  | Vorlesung im Umfang von 4 SWS,<br>Übungen im Umfang von 2 SWS.  |
| Voraussetzungen für die Teilnahme                     | Verbindliche Voraussetzungen: Keine<br>Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreicher Abschluss in den Modulen PHYSIK I/II und PHYSIK III für Studierende des Lehramts an Gymnasien  |
| Verwendbarkeit des Moduls                             | Pflichtmodul im Bachelor-Teilstudiengang Physik für Lehramt an Gymnasien (1.Unterrichtsfach), Pflichtmodul in den Master-Teilstudiengängen Physik für Lehramt an Gymnasien (2. Unterrichtsfach), Lehramt an Beruflichen Schulen,  |

|   |   |
|---|---|
|   | Lehramt der Primarstufe und Sekundarstufe I sowie Lehramt an Sonderschulen.<br>In anderen Studiengängen: Es eignet sich als physikalisches Wahl- oder Ergänzungsfach.   |
| Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)  | Modulabschlussprüfung für alle Lehramtsstudiengänge: in der Regel Klausur<br>Voraussetzungen: keine<br>Eine abweichende Prüfungsart wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.<br>Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. |
| Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand) | Gesamt: 7 Leistungspunkte   |
| Häufigkeit des Angebots                               | Jährlich, im Sommersemester   |
| Dauer   | 1 Semester  |
| Referenzsemester                                      | 6. Fachsemester   |

|   |  |
|---|--|
| <b>Modul 6</b>  |  |
| Modul-Kennung   | PHY-LAGym-T-A  |
| Modul-Titel   | <b>Theoretische Physik A (= Quantenmechanik)</b>   |
| Modul-Typ   | Pflichtmodul<br>Lehramtsspezifische Lehrveranstaltung  |
| Qualifikationsziele                                   | Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule wird die Fähigkeit erlangt, die Grundlagen der Quantentheorie zu erfassen, darzustellen und auf konkrete Beispiele anzuwenden.<br>Ferner: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherer Umgang mit den Grundbegriffen der Quantenmechanik.</li> <li>• Verständnis der Wahrscheinlichkeitsinterpretation von Wellenfunktionen.</li> <li>• Beherrschung einfacher Anwendungen des Operator-Konzepts und des Hilbertraum-Formalismus.</li> </ul> Kenntnis aktueller Themen der Quantenmechanik von allgemeinem Interesse. |
| Inhalte   | I. Schrödinger-Gleichung<br>II. Wahrscheinlichkeitsinterpretation, Unschärferelation<br>III. Einfache Potentialprobleme: harmonischer Oszillator, Tunneleffekt<br>IV. Wasserstoff-Atom: Drehimpulsoperator<br>V. Spin<br>VI. Kohärenz und verschränkte Zustände<br>VII. Pauli-Prinzip  |
| Unterrichtssprache                                    | Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch<br>Fachliteratur zur Vorlesung in Deutsch und Englisch.  |
| Lehrformen  | Vorlesung im Umfang von 4 SWS, Übungen im Umfang von 2 SWS.  |
| Voraussetzungen für die Teilnahme                     | Verbindliche Voraussetzungen: Keine<br>Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreicher Abschluss der Modulen PHYSIK I/II und PHYSIK III für Studierende des Lehramts an Gymnasien  |
| Verwendbarkeit des Moduls                             | Pflichtmodul im Bachelor-Teilstudiengang Physik für Lehramt an Gymnasien (1. und 2. Unterrichtsfach)   |
| Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)  | Modulabschlussprüfung: in der Regel Klausur<br>Voraussetzungen: keine<br>Eine abweichende Prüfungsart wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.<br><br>Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.  |
| Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand) | Gesamt: 8 Leistungspunkte  |
| Häufigkeit des Angebots                               | Jährlich, im Sommersemester  |
| Dauer   | 1 Semester   |
| Referenzsemester                                      | 4. Fachsemester  |

|                |   |
|----------------|---|
| <b>Modul 7</b> |   |
| Modul-Kennung  | PHY-LAGym-T-B   |
| Modul-Titel    | <b>Theoretische Physik B<br/>(= Elektrodynamik und Relativitätstheorie)</b> |
| Modul-Typ      | Pflichtmodul<br>Lehramtsspezifische Lehrveranstaltung                       |



|   |   |
|---|---|
| Qualifikationsziele                                   | Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule wird die Fähigkeit erlangt, die Grundlagen der Theorie des Elektromagnetismus und der Relativitätstheorie zu erfassen, darzustellen und auf konkrete Beispiele anzuwenden.<br><br>Ferner: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sicherer Umgang mit den Grundbegriffen der Elektrodynamik.</li> <li>• Verständnis des Feldbegriffs und seiner Anwendungen.</li> <li>• Beherrschung der grundlegenden Methoden der Vektoranalysis und ihrer Veranschaulichung anhand physikalischer Gesetze.</li> <li>• Kenntnis der grundlegenden Phänomene der speziellen Relativitätstheorie.</li> </ul> |
| Inhalte   | I. Feldbegriff<br>II. Maxwell-Gleichungen<br>III. Elektrodynamische Potentiale, einfache Randwertprobleme<br>IV. Feldenergie und Poynting-Vektor<br>V. Wellengleichung<br>VI. Elektrodynamik in Materie<br>VII. Spezielle Relativitätstheorie und Lorentztransformationen<br>VIII. Zeitdilationen, Längenkontraktion, Doppler-Effekt  |
| Unterrichtssprache                                    | Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch<br>Fachliteratur zur Vorlesung in Deutsch und Englisch  |
| Lehrformen  | Vorlesung im Umfang von 4 SWS, Übungen im Umfang von 2 SWS.   |
| Voraussetzungen für die Teilnahme                     | Verbindliche Voraussetzungen: Keine.<br>Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreicher Abschluss der Modulen PHYSIK I/II, PHYSIK III für Studierende des Lehramts an Gymnasien und THEORETISCHE PHYSIK A.  |
| Verwendbarkeit des Moduls                             | Pflichtmodul im Bachelor-Teilstudiengang Physik für Lehramt an Gymnasien (1. und 2. Unterrichtsfach)  |
| Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)  | Modulabschlussprüfung: in der Regel Klausur<br>Voraussetzungen: keine<br>Eine abweichende Prüfungsart wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.<br><br>Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.   |
| Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand) | Gesamt: 8 Leistungspunkte   |
| Häufigkeit des Angebots                               | Jährlich, im Wintersemester   |
| Dauer   | 1 Semester  |
| Referenzsemester                                      | 5. Fachsemester   |

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Modul 8</b>                    |  |
| Modul-Kennung                     | <b>PHY-AP 1</b>  |
| Modul-Titel                       | <b>Physikalisches Praktikum I für Studierende der Naturwissenschaften</b>  |
| Modul-Typ                         | Pflichtmodul   |
| Qualifikationsziele               | Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule wird die Fähigkeit erlangt, naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erfassen, zu formalisieren und darzustellen.<br>Ferner: <ul style="list-style-type: none"> <li>I. Kenntnisse der experimentellen Methoden und Instrumente der Physik.</li> <li>II. Fähigkeit zur praktischen Anwendung und Überprüfung der in den Modulen Physik I und Physik II erlernten Gesetze in einfachen Versuchsaufbauten, die teilweise selbst zu erstellen sind.</li> <li>III. Kritischer Umgang mit Messergebnissen; Abschätzung von Fehlern und deren Ursache.</li> <li>IV. Fähigkeit zur Anfertigung von Messprotokollen, zur mündlichen und schriftlichen Darstellung von Versuchsdurchführung, Messergebnissen und zu deren Interpretation.</li> <li>V. Fähigkeit zur Durchführung von Projekten im Team (ABK).</li> </ul> |
| Inhalte                           | Grundlegende Versuche aus den Bereichen<br>Mechanik und Wärmelehre, Elektrizität und Magnetismus, Wellen.  |
| Unterrichtssprache                | Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch  |
| Lehrformen                        | Praktikum I im Umfang von 5 SWS  |
| Voraussetzungen für die Teilnahme | Verbindliche Voraussetzungen: Keine<br>Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Teilnahme an dem Modul PHYSIK I/II   |

|   |  |
|---|--|
| Verwendbarkeit des Moduls                             | Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Physik, Geophysik/Ozeanographie und Meteorologie;<br>Pflichtmodul in den Bachelor-Teilstudiengängen Physik für Lehramt an Gymnasien, Lehramt an Beruflichen Schulen, Lehramt Primarstufe und Sekundarstufe I und Lehramt an Sonderschulen.<br>Innerhalb des Bachelor-Studienganges: Das Modul vermittelt essentielle physikalische Grundkenntnisse.<br>In anderen Studiengängen: Es eignet sich als physikalisches Wahl- oder Ergänzungsfach. |
| Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)  | Modulprüfung: Erfolgreicher Praktikumsabschluss<br>Der Nachweis über die erfolgreiche Durchführung der Versuche und die Anfertigung der dazugehörigen Versuchsprotokolle erfolgt in der Regel über Testate.<br>Voraussetzungen: keine<br><br>Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.  |
| Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand) | Gesamt: 8 Leistungspunkte  |
| Häufigkeit des Angebots                               | Zweimal pro Semester: vorlesungsbegleitend oder als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit.   |
| Dauer   | 1 Semester   |
| Referenzsemester                                      | 5. Fachsemester  |

|   |   |
|---|---|
| <b>Modul 9</b>  |   |
| Modul-Kennung   | <b>PHY-AP 2</b>   |
| Modul-Titel   | <b>Physikalisches Praktikum II für Studierende der Naturwissenschaften</b>  |
| Modul-Typ   | Pflichtmodul  |
| Qualifikationsziele                                   | Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule wird die Fähigkeit erlangt, naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erfassen, zu formalisieren und darzustellen.<br>Ferner:<br>I. Kenntnisse der experimentellen Methoden und Instrumente der Physik.<br>II. Fähigkeit zur praktischen Anwendung und Überprüfung der in den Modulen Physik I und Physik II erlernten Gesetze in einfachen Versuchsaufbauten, die teilweise selbst zu erstellen sind.<br>III. Kritischer Umgang mit Messergebnissen; Abschätzung von Fehlern und deren Ursache.<br>IV. Fähigkeit zur Anfertigung von Messprotokollen, zur mündlichen und schriftlichen Darstellung von Versuchsdurchführung, Messergebnissen und zu deren Interpretation.<br>V. Fähigkeit zur Durchführung von Projekten im Team (ABK). |
| Inhalte   | Grundlegende Versuche aus den Bereichen Atomphysik, Elektronik, Optik, Schwingungen.  |
| Unterrichtssprache                                    | Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch   |
| Lehrformen  | Praktikum II im Umfang von 5 SWS  |
| Voraussetzungen für die Teilnahme                     | Verbindliche Voraussetzungen: Keine<br>Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Teilnahme an dem Modul PHYSIK I/II  |
| Verwendbarkeit des Moduls                             | Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Physik, Geophysik/Ozeanographie und Meteorologie;<br>Pflichtmodul in den Bachelor-Teilstudiengängen Physik für Lehramt an Beruflichen Schulen, Lehramt Primarstufe und Sekundarstufe I und Lehramt an Sonderschulen.<br>Innerhalb des Bachelor-Studienganges: Das Modul vermittelt essentielle physikalische Grundkenntnisse.<br>In anderen Studiengängen: Es eignet sich als physikalisches Wahl- oder Ergänzungsfach.  |
| Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)  | Modulprüfung: Erfolgreicher Praktikumsabschluss<br>Der Nachweis über die erfolgreiche Durchführung der Versuche und die Anfertigung der dazugehörigen Versuchsprotokolle erfolgt in der Regel über Testate.<br>Voraussetzungen: keine<br><br>Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.   |
| Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand) | Gesamt: 8 Leistungspunkte   |

|                         |  |
|-------------------------|--|
| Häufigkeit des Angebots | Zweimal pro Semester: vorlesungsbegleitend oder als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit. |
| Dauer                   | 1 Semester   |
| Referenzsemester        | 4. Fachsemester  |

|   |   |
|---|---|
| <b>Modul 10</b>                                       |   |
| Modul-Kennung   | PHY-LA-Sem  |
| Modul-Titel   | <b>Seminar über Methoden und Ziele der Physik</b>   |
| Modul-Typ   | Pflichtmodul<br>Lehramtsspezifische Lehrveranstaltung   |
| Qualifikationsziele                                   | <p>Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule wird die Fähigkeit erlangt, naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erfassen, zu formalisieren und darzustellen.</p> <p>Die Studierenden erwerben darüber hinaus die Fähigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zum Erarbeiten wissenschaftlicher Texte mit physikalischem Inhalt.</li> <li>• zur systematischen Suche nach relevanter Literatur.</li> <li>• zur strukturierten mündlichen und schriftlichen Präsentation auch anspruchsvoller physikalischer Sachverhalte.</li> </ul> <p>Ferner</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen sie ihre Kenntnisse von Vortragstechniken und können unterschiedliche Medien einander ergänzend einsetzen.</li> <li>• stärken sie ihre mündliche und schriftliche Kommunikationsfähigkeit im Rahmen einer fachlichen Diskussion und einer schriftlichen Ausarbeitung.</li> <li>• schulen sie ihre Kritikfähigkeit.</li> </ul> |
| Inhalte   | <p>Ein physikalisches Thema ist von den Studierenden zu erarbeiten und den Teilnehmern des Seminars in einem Vortrag vorzustellen.</p> <p>Die Studierenden werden bei der Erarbeitung des Themas, der Vortragsvorbereitung und dem Verfassen der Ausarbeitung intensiv betreut. Die Zuhörer beteiligen sich aktiv an einer fachlichen Diskussion.</p> <p>Die Themen richten sich nach aktuellen Schlüsselprojekten in der Gesellschaft. Beispiele sind die moderne Energieversorgung und regenerative Energien, LHC, Materialwissenschaften, Industrie und Forschung, X-FEL, aber auch sehr sichtbare Forschungsprojekte wie Ice Cube und Hubble. Die Ambivalenz von Forschungssituationen soll ebenfalls besprochen werden.</p> <p>Am Ende des Semesters wird in der Regel eine CD-ROM mit allen erarbeiteten Vortragsmaterialien und den gehaltenen Vorträgen ausgehändigt.</p>   |
| Unterrichtssprache                                    | Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch<br>Fachliteratur zum Seminar überwiegend in Englisch  |
| Lehrformen  | Seminar im Umfang von 2 SWS   |
| Voraussetzungen für die Teilnahme                     | <p>Verbindliche Voraussetzungen: Erfolgreicher Abschluss in den Modulen PHYSIK I/II und PHYSIK III;</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreicher Abschluss in dem Modul Einführung in die Struktur der Materie.</p>   |
| Verwendbarkeit des Moduls                             | <p>Pflichtmodul im Bachelor-Teilstudiengang Physik für Lehramt an Gymnasien (1. Unterrichtsfach).</p> <p>In anderen Studiengängen: Es eignet sich als physikalisches Ergänzungs- oder Wahlfach.</p>   |
| Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)  | <p>Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die aktive Teilnahme an der fachlichen Diskussion voraus.</p> <p>Die Modulprüfung erfolgt in der Regel in deutscher Sprache. Sie besteht in der Regel aus einem Referat und einer schriftlichen Ausarbeitung des vorgegebenen Themas.</p> <p>Die genauen Kriterien zur Zulassung zur Modulprüfung sowie ggf. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>   |
| Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand) | Gesamt: 3 Leistungspunkte   |
| Häufigkeit des Angebots                               | Jährlich, im Sommersemester   |
| Dauer   | 1 Semester  |
| Referenzsemester                                      | 6. Fachsemester   |

| <b>Modul 11</b>                                       |  |
|---|--|
| Modul-Kennung   | PHY-LA-SV I  |
| Modul-Titel   | <b>Schulversuche I</b>   |
| Modul-Typ   | Pflichtmodul<br>Lehramtsspezifische Lehrveranstaltung  |
| Qualifikationsziele                                   | <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Fähigkeit der Planung adressatengerechter Demonstrations- und Schülerexperimente</li> <li>II. Kompetenzen in der Durchführung und Auswertung von Demonstrations- und Schülerexperimenten im Schulunterricht.</li> <li>III. Selbständiger Einsatz moderner Messgeräte unter Verwendung computergestützter Aufzeichnung und Auswertung.</li> <li>IV. Analysefähigkeit offener Fragestellungen und zugehöriger experimenteller Überprüfungen mit verschiedenen Lösungswegen.</li> <li>V. Kenntnis gängiger experimenteller Ausrüstungen der Physiksammlungen an Schulen.</li> <li>VI. Didaktische und methodische Analysefähigkeit zentraler Themen des experimentellen Physikunterrichts.</li> <li>VII. Konstruktiver Umgang mit Fehlern und Schwierigkeiten. Selbstkritische Beurteilung von Arbeitsprozess und Arbeitsergebnis.</li> </ol> |
| Inhalte   | 12 grundlegende Versuche aus den Bereichen Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus, Optik und Quantenmechanik mit besonderer Relevanz für den Schulunterricht.   |
| Unterrichtssprache                                    | Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch.   |
| Lehrformen  | Schulversuche I im Umfang von 3 SWS.   |
| Voraussetzungen für die Teilnahme                     | Verbindliche Voraussetzungen: Keine.<br>Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Modulprüfungen in den Modulen PHYSIK I/ II sowie PHYSIK III für Studierende des Lehramts.   |
| Verwendbarkeit des Moduls                             | Pflichtmodul im Bachelor-Teilstudiengang Physik für Lehramt an Gymnasien (1. und 2. Unterrichtsfach), Lehramt an Beruflichen Schulen, Lehramt der Primarstufe und Sekundarstufe I und Lehramt an Sonderschulen.  |
| Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)  | <p>Modulprüfung: Erfolgreicher Praktikumsabschluss<br/>Der Nachweis über die erfolgreiche Durchführung von mindestens 10 der 12 Versuchsblöcke und das Führen eines eigenen Versuchsjournals erfolgt in der Regel über Testate.<br/>Eine abweichende Prüfungsart wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>   |
| Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand) | 4 Leistungspunkte  |
| Häufigkeit des Angebots                               | Jedes Semester   |
| Dauer   | 1 Semester   |
| Referenzsemester                                      | LAGym: 4. Fachsemester<br>LAPS: 6. Fachsemester<br>LAB: 6. Fachsemester<br>LAS: 6. Fachsemester  |

| <b>Modul 12</b>     |  |
|---------------------|--|
| Modul-Kennung       | PHY-LA-SV II   |
| Modul-Titel         | <b>Schulversuche II</b>  |
| Modul-Typ           | Pflichtmodul.<br>Lehramtsspezifische Lehrveranstaltung   |
| Qualifikationsziele | <ol style="list-style-type: none"> <li>I. Fähigkeit der Planung adressatengerechter Demonstrations- und Schülerexperimente</li> <li>II. Kompetenzen in der Durchführung und Auswertung von Demonstrations- und Schülerexperimenten im Schulunterricht.</li> <li>III. Selbständiger Einsatz moderner Messgeräte unter Verwendung computergestützter Aufzeichnung und Auswertung.</li> <li>IV. Analysefähigkeit offener Fragestellungen und zugehöriger experimenteller Überprüfungen mit verschiedenen Lösungswegen.</li> <li>V. Kenntnis gängiger experimenteller Ausrüstungen der Physiksammlungen an Schulen.</li> <li>VI. Didaktische und methodische Analysefähigkeit zentraler Themen des experimentellen Physikunterrichts.</li> <li>VII. Konstruktiver Umgang mit Fehlern und Schwierigkeiten. Selbstkritische Beurteilung von Arbeitsprozess und Arbeitsergebnis.</li> </ol> |

|   |   |
|---|---|
| Inhalte   | 12 grundlegende Versuche aus den Bereichen Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus, Optik und Quantenmechanik mit besonderer Relevanz für den Schulunterricht.  |
| Unterrichtssprache                                    | Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch.  |
| Lehrformen  | Schulversuche II im Umfang von 3 SWS.   |
| Voraussetzungen für die Teilnahme                     | Verbindliche Voraussetzungen: Keine.<br>Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Modulprüfungen in den Modulen PHYSIK I/II sowie PHYSIK III für Studierende des Lehramts.   |
| Verwendbarkeit des Moduls                             | Pflichtmodul im Bachelor-Teilstudiengang Physik für Lehramt an Beruflichen Schulen, Lehramt der Primarstufe und Sekundarstufe I und Lehramt an Sonderschulen.   |
| Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)  | Modulprüfung: Erfolgreicher Praktikumsabschluss<br>Der Nachweis über die erfolgreiche Durchführung von mindestens 10 der 12 Versuchsblöcke und das Führen eines eigenen Versuchsjournals erfolgt in der Regel über Testate.<br>Eine abweichende Prüfungsart wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.<br><br>Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. |
| Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand) | 4 Leistungspunkte   |
| Häufigkeit des Angebots                               | Jedes Semester  |
| Dauer   | 1 Semester  |
| Referenzsemester                                      | 5. Fachsemester   |

|   |   |
|---|---|
| <b>Modul 13</b>                                       |   |
| Modul-Kennung   | <b>Lehramt Physik</b>   |
| Modul-Titel   | <b>Abschlussmodul</b>   |
| Modul-Typ   | Wahlpflichtmodul.<br>Lehramtsspezifische Lehrveranstaltung.   |
| Inhalte und Qualifikationsziele                       | Die Studierenden erschließen sich ein physikalisches Thema mit begrenztem Umfang, das sie anschließend mit Blick auf Einsatz und Vermittlung im Schulunterricht bearbeiten. Die Ergebnisse werden schriftlich und mit Hilfe von Bildern und Diagrammen anschaulich dokumentiert und in einem Seminarvortrag vorgestellt. Dabei lernen die Studierenden wissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden in eine schulgemäße Form umzusetzen und darzustellen. Sie entwickeln neben der Fachkompetenz Methodenkompetenz bei der Literaturrecherche, der Erarbeitung, der Dokumentation und schließlich in der schulgemäßen Präsentation naturwissenschaftlicher Themen. |
| Unterrichtssprache                                    | Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch.  |
| Voraussetzungen für die Teilnahme                     | 120 LP im gesamten Studiengang  |
| Verwendbarkeit des Moduls                             | Wahlpflichtmodul in den Bachelor-Teilstudiengängen Physik LAGym (1. und 2. Fach), LAPS, LAB, LAS  |
| Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)  | Die Bachelorarbeit wird in deutscher oder englischer Sprache abgefasst. Über die Wahl der Sprache ist vor Beginn der Arbeit Einvernehmen mit dem Betreuer zu erzielen.  |
| Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand) | Bachelor-Arbeit: 10 Leistungspunkte   |
| Häufigkeit des Angebots                               | Jedes Semester  |
| Dauer   | 300 Stunden Arbeitsaufwand innerhalb von maximal vier Monaten.  |
| Referenzsemester                                      | 6. Fachsemester   |

**Zu § 23****Inkrafttreten, Übergangsvorschriften**

(1) Diese fachspezifischen Bestimmungen treten am Tage nach der Genehmigung durch das Präsidium der Universität Hamburg in Kraft, Sie gelten erstmals für Studierende, die ihr Studium zum Wintersemester 2007/2008 aufgenommen haben.

(2) In Abweichung zu Absatz 1 gilt für Studierende, die ihr Studium vor dem Wintersemester 2009/2010 aufgenommen haben:

**Zu § 14 Absatz 4:**

Zur Bachelorarbeit im Fach Physik kann zugelassen werden, wer folgende Voraussetzungen erfüllt.

## a) Lehramt an Gymnasien:

Zugangsvoraussetzung für die Zulassung zur Bachelorarbeit sind mindestens 4 erfolgreich abgeschlossene Pflichtmodule aus:

- Physik I/II für LAGym
- Physik III für LAGym
- Physikalisches Praktikum I
- Theoretische Physik A (Quantenmechanik)

- Theoretische Physik B (Elektrodynamik und Relativitätstheorie)

## b) Lehramt an Beruflichen Schulen. Lehramt an Sonderschulen und Lehramt der Primarstufe und Sekundarstufe I:

Zugangsvoraussetzung für die Zulassung zur Bachelorarbeit sind mindestens 3 erfolgreich abgeschlossene Pflichtmodule aus:

- Physik I/II für LAB, LAPS, LAS
- Physik III für LAB, LAPS, LAB
- Physikalisches Praktikum I
- Physikalisches Praktikum II

(3) Die Regelung, dass bei der Wahl von Kunst oder Musik als erstem Unterrichtsfach im Rahmen von LAGym Studierende im Fach Physik die für das Lehramt LAPS vorgesehenen Fach Module in einem Umfang von 45 LP zu belegen haben, findet keine Anwendung auf Studierende, die ihr Studium nach dem Wintersemester 2010/2011 aufgenommen haben.

Hamburg, den 12. März 2012

**Universität Hamburg** Amtl. Anz. S. 1350