

## Physik (Hauptfach und Beifach)

Die Studienabsolventinnen und -absolventen verfügen über vernetzte Kompetenzen in Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Schulpraxis. Fundiertes Wissen und Können in den genannten Bereichen der ersten Phase der Lehrerbildung sind die Basis für die zweite Phase an den Staatlichen Seminaren sowie für die anschließende Phase der Berufsausübung, in der die erworbenen Kompetenzen im Sinne des lebenslangen Lernens kontinuierlich weiterentwickelt werden. Der schulische Unterricht erfordert es, die erworbenen Kompetenzen schülerbezogen einzusetzen.

### 1

#### Kompetenzen

Die Studienabsolventinnen und -absolventen verfügen über grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten für gezielte und nach wissenschaftlichen Erkenntnissen gestaltete Vermittlungs-, Lern- und Bildungsprozesse im Fach Physik. Sie

##### 1.1

verfügen über anschlussfähiges physikalisches Fachwissen, das es ihnen ermöglicht, Unterrichtskonzepte und Unterrichtsmedien fachlich zu gestalten, neuere physikalische Forschung in Übersichtsdarstellungen zu verfolgen und inhaltlich zu bewerten, sowie neue Themen in den Unterricht einzubringen,

##### 1.2

beherrschen die grundlegenden Arbeits- und Erkenntnismethoden der Physik und verfügen über Kenntnisse und Fertigkeiten im Experimentieren und im Handhaben von (auch schultypischen) Experimentier- und Messgeräten,

##### 1.3

sind mit grundlegenden Konzepten und Herangehensweisen der theoretischen Physik vertraut, können in diesem Begriffssystem kommunizieren und grundlegende Aufgaben lösen,

##### 1.4

verfügen über die Fähigkeit, Fragestellungen der modernen Physik mit Hilfe physikalischer Modelle differenziert zu beschreiben,

##### 1.5

besitzen detaillierte Kenntnisse über moderne experimentelle Methoden und können diese selbstständig zur Untersuchung physikalischer Phänomene und Sachverhalte einsetzen,

##### 1.6

denken selbstständig über physikalische Fragestellungen nach und können dabei die wesentlichen Prinzipien der Physik zur Lösung konkreter Aufgabenstellungen einsetzen,

##### 1.7

kennen die Ideengeschichte ausgewählter physikalischer Theorien und Begriffe sowie den Prozess der Gewinnung physikalischer Erkenntnisse (Wissen über Physik) und können die gesellschaftliche Bedeutung der Physik begründen,

##### 1.8

verfügen über anschlussfähiges fachdidaktisches Wissen, insbesondere solide Kenntnisse fachdidaktischer Konzeptionen, der Ergebnisse physikbezogener Lehr-Lern-Forschung, typischer Lernschwierigkeiten und Schülervorstellungen in den Themengebieten des Physikunterrichts, sowie von Möglichkeiten, Schülerinnen und Schüler gleichermaßen für das Lernen von Physik zu motivieren,

##### 1.9

verfügen über erste reflektierte Erfahrungen im Planen und Gestalten strukturierter Lehrgänge (Unterrichtseinheiten) sowie im Durchführen von Unterrichtsstunden,

##### 1.10

sind mit den grundlegenden Begriffen und Methoden der Mathematik zur Beschreibung physikalischer Sachverhalte vertraut,

##### 1.11

haben einen einführenden Überblick in naturwissenschaftliche Nachbarfächer, mit dem sie in Projekten fächerübergreifend arbeiten können.

### 2

#### Verbindliche Studieninhalte

##### 2.1

#### Experimentalphysik

##### 2.1.1

Mechanik: Massenpunkt und Systeme von Massenpunkten, Starrer Körper, Drehbewegungen, Schwingungen und Wellen, Strömungen (HF)

##### 2.1.2

Thermodynamik: Temperatur und Energie, Entropie, Hauptsätze, Mischungen, Wärmeleitung, Wärmekraftmaschinen, Phasenübergänge, kinetische Gastheorie (HF)

##### 2.1.3

Optik: Geometrische Optik, Beugung, Interferenz und Polarisierung, Optische Instrumente

#### 2.1.4

Elektrizitätslehre: Elektrische Felder, Coulombgesetz, Magnetfelder, Lorentzkraft, Elektromagnetische Wellen, einfache und komplexe Stromkreise, Elektrische Messverfahren

#### 2.1.5

Atom- und Quantenphysik: Schrödingergleichung, Wellen-Teilchen-Aspekt, Quantenmechanische Zustände, Spektren, Auswahlregeln (HF), Laser

#### 2.1.6

Festkörperphysik : Kristalle (HF), Beugungsmethoden (HF), Elektronenleitung, Phononen (HF), Magnetismus, Halbleiter

#### 2.1.7

Kern- und Teilchenphysik: Kernmodelle, Elementarteilchen, Beschleuniger (HF), Kernenergie, Kernfusion (HF)

#### 2.1.8

Astrophysik und Kosmologie: Sonne, Sternentstehung und -entwicklung, Urknall (HF), schwarze Löcher (HF)

### 2.2

Theoretische Physik

#### 2.2.1

Theoretische Mechanik: Galilei-Invarianz, Nicht-Inertial-Systeme, Symmetrie und Invarianz, Kepler-Problem, Lagrange- und Hamilton-Mechanik, Stabilität und deterministisches Chaos

#### 2.2.2

Elektrodynamik und Relativitätstheorie: Maxwell-Gleichungen, Elektrodynamische Potentiale und Eich-Invarianz (HF), Magnetische/dielektrische Materialien, Strahlung, relativistische Raum-Zeit-Struktur, Maxwell-Theorie als relativistische Feld-Theorie (HF)

#### 2.2.3

Quantentheorie: Postulate der Quantenmechanik, Schrödinger- und Heisenberg-Gleichung, Ein-Teilchen Potential-Modelle, Spin, Mehrteilchenprobleme und Tensor-Räume (HF), Messprozess, Komplementarität, Nichtlokalität (HF)

#### 2.2.4

Thermostatistik: Hauptsätze, Thermodynamische Prozesse und Maschinen (HF), Statistische Gesamtheiten, Entropie, Klassische Gase und Quanten-Gase (HF)

### 2.3

Physik im Alltagsbezug

zum Beispiel Anwendungen in Medizin, Sport und Technik, physikalische Phänomene in der Natur, Alltagsgeräte, Spielzeug

### 2.4

Physikalisches Experimentieren

#### 2.4.1

Forschungsorientiertes Experimentieren: Messprinzipien, Messverfahren, Messgeräte aus den Gebieten: Mechanik, Optik, Elektrizitätslehre, Wärmelehre, Atomphysik, Physik kondensierter Körper, Physik im Alltagsbezug

#### 2.4.2

Schulorientiertes Experimentieren: Demonstrationsexperimente, Schülerexperimente, Freihandexperimente

### 2.5

Mathematik für Physiker

#### 2.5.1

Analysis: Funktionen mehrerer Veränderlicher, komplexe Zahlen, Differentialrechnung, Integralrechnung, gewöhnliche und partielle (HF) Differentialgleichungen

#### 2.5.2

Lineare Algebra: Vektorräume, Vektoranalysis, Matrizen und Determinanten, Lineare Gleichungssysteme, Elementare Gruppentheorie (HF)

#### 2.5.3

Statistik

### 2.6

Grundlagen der Fachdidaktik

Die Studieninhalte orientieren sich an den Inhalten und Erfordernissen des Schulpraxissemesters und legen ausgewählte theoretische und praktische Grundlagen für die zweite Phase der Lehrerbildung an Seminar und Schule.

2.6.1

Experimentieren im Physikunterricht (in unterschiedlichen Unterrichtsformen)

2.6.2

Computereinsatz im Physikunterricht (Messen, Simulieren, Modellieren (HF))

2.6.3

Fachdidaktische Rekonstruktion von Fachinhalten der Sekundarstufe I und der Sekundarstufe II (HF) (zum Beispiel Quantenphysik, Atomphysik, Thermostatistik)

2.6.4

Begriffsbildung im Physikunterricht

2.6.5

Modellvorstellungen und Modellbildung im Physikunterricht

2.6.6

Fachdidaktische Positionen und Ansätze zum Physikunterricht (HF)

2.6.7

Auf Physikunterricht bezogene Lehr-Lern-Forschung: Lernvoraussetzungen, Lernschwierigkeiten und Lernprozesse im Physikunterricht, fachbezogene Präkonzepte von Schülerinnen und Schülern, Interessen von Schülerinnen und Schülern mit Genderaspekten, Heterogenität der Schülerschaft im Hinblick auf Planung und Durchführung von Physikunterricht (HF), Evaluierung von Physikunterricht (HF)

3

Durchführung der Prüfung

Es erfolgt eine abschließende fachwissenschaftliche mündliche Prüfung. Zwei Drittel der Prüfungszeit entfallen auf die Schwerpunktthemen (vertieftes Wissen und Können wird erwartet), ein Drittel auf Grundlagen- und Überblickswissen gemäß Kompetenzen und Studieninhalten (fundiertes Wissen und Können wird erwartet). Die Fachdidaktik ist nicht Gegenstand der Abschlussprüfung. Der Vorsitzende ist für die Einhaltung der zeitlichen und inhaltlichen Vorgaben verantwortlich.

Hauptfach

Die Prüfung dauert 60 Minuten. Die Bewerber wählen in Abstimmung mit ihren Prüfern drei Schwerpunkte, einen aus dem Bereich Experimentalphysik, einen aus dem Bereich Theoretische Physik, einen aus dem Bereich Physik im Alltagsbezug.

Beifach

Die Prüfung dauert 45 Minuten. Die Bewerber wählen in Abstimmung mit ihren Prüfern zwei Schwerpunkte, einen aus dem Bereich Experimentalphysik, einen aus dem Bereich Theoretische Physik.