

Teilcurriculum für das Unterrichtsfach Physik im Rahmen des Bachelorstudiums zur Erlangung eines Lehramts im Bereich der Sekundarstufe (Allgemeinbildung) im Verbund Nord-Ost

Der Senat hat in seiner Sitzung am [Datum TT.MM.JJJJ] das von der gemäß § 25 Abs 8 Z 3 und Abs 10a des Universitätsgesetzes 2002 eingerichteten entscheidungsbefugten Curricularkommission am [Datum TT.MM.JJJJ] beschlossene Teilcurriculum Physik im Rahmen des Bachelorstudiums zur Erlangung eines Lehramts im Bereich der Sekundarstufe (Allgemeinbildung) im Verbund Nord-Ost in der nachfolgenden Fassung genehmigt.

Das vorliegende Curriculum wurde seitens der Pädagogischen Hochschule Niederösterreich vom Hochschulkollegium am [Datum TT.MM.JJJJ] erlassen und vom Rektorat am [Datum TT.MM.JJJJ] genehmigt.

Das vorliegende Curriculum wurde seitens der Pädagogischen Hochschule Wien vom Hochschulkollegium am [Datum TT.MM.JJJJ] erlassen und vom Rektorat am [Datum TT.MM.JJJJ] genehmigt.

Das vorliegende Curriculum wurde seitens der Kirchlichen Pädagogischen Hochschule Wien/Niederösterreich vom Hochschulkollegium am [Datum TT.MM.JJJJ] erlassen und vom Rektorat am [Datum TT.MM.JJJJ] sowie vom Hochschulrat am [Datum TT.MM.JJJJ] genehmigt.

Rechtsgrundlagen für diesen Beschluss sind das Universitätsgesetz 2002 und der Studienrechtliche Teil der Satzung der Universität Wien sowie das Hochschulgesetz 2005 und das Statut der Kirchlichen Pädagogischen Hochschule Wien/Niederösterreich in der jeweils geltenden Fassung.

§ 1 Studienziele des Unterrichtsfachs Physik im Bachelorstudium Lehramt und fachspezifisches Qualifikationsprofil

- (1) Das Bachelorstudium Lehramt Unterrichtsfach Physik richtet sich an Interessent*innen, die
- Freude an der Wissensvermittlung im Berufsfeld Schule haben.
 - die Aufgabe und Verantwortung übernehmen wollen, Schüler*innen ein Wissensfundament in Physik sowie wissenschaftsorientiertes Denken zu vermitteln, das sie dazu befähigt, Sachverhalte korrekt einzuordnen und selbstständig, verantwortungsvoll sowie kritisch mit technologischen Innovationen und gesellschaftlichen Herausforderungen der Zukunft umzugehen.
 - bereit sind, die wissenschaftliche Entwicklung der Physik und der Physikdidaktik aktiv zu verfolgen, sich kontinuierlich berufsbegleitend fortzubilden, ihren Unterricht auf Basis aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse zu reflektieren und eigenständig notwendige Anpassungen, Modernisierungen und Weiterentwicklungen des Unterrichts vorzunehmen.

Das Bachelorstudium Lehramt im Unterrichtsfach Physik ist primär auf die fachliche und fachdidaktische Berufsqualifikation für das Lehramt in der Sekundarstufe ausgerichtet. Die in diesem Studiengang vermittelten Kompetenzen eröffnen aber auch Berufsperspektiven in außerschulischen Bereichen der Wissensvermittlung. Das Studium bereitet auf die adressatengerechte fachwissenschaftliche und fachdidaktische Vermittlung physikalischen und technischen Wissens vor. Im Rahmen der Ausbildung werden die aktuellen Lehrpläne der Sekundarstufen I und II mitberücksichtigt.

Das Berufsleitbild ergibt sich aus der Rolle der Physik in einer modernen Gesellschaft: Der Physikunterricht vermittelt sachorientiertes Denken, logisches Schlussfolgern und legt das Wissensfundament für eine Vielzahl von Berufen. Er vermittelt wichtiges Hintergrundwissen und zeigt exemplarisch Wege der Meinungsbildung auf rationaler, wissenschaftlicher Grundlage auf. Dies wird durch Einblicke in die Inhalte und Methoden der Fachwissenschaft und Fachdidaktik erreicht sowie durch die Verknüpfung von Schulpraxis mit universitärer Reflexion.

Zum Berufsleitbild gehört gleichermaßen das Streben nach einer engagierten Ausübung des Berufs, das Bewusstsein für die Verantwortung gegenüber den Schüler*innen und der Schule sowie die Bereitschaft zur berufsbegleitenden Fortbildung.

(2) Die Absolvent*innen des Bachelorstudiums Lehramt Physik verfügen über elementares Fachwissen in allen zentralen Gebieten der Physik, beispielsweise klassische Mechanik, aber auch Quantenmechanik, Thermodynamik, Optik, Elektrodynamik, Relativität, Atom- und Kernphysik, Festkörperphysik, Klimaphysik sowie Astronomie und Astrophysik. Sie haben fundierte fachdidaktische Kenntnisse und können komplexe fachspezifische Inhalte in altersadäquaten Lehr- und Lernsettings auch im Kontext von Deutsch als Zweitsprache (DaZ) und sprachlicher Bildung sowie von Inklusiver Pädagogik individualisiert und differenziert vermitteln.

Studierende, die sich im Rahmen des Bachelorstudiums Lehramt im Unterrichtsfach Physik vertiefen (Block IIa), erwerben fortgeschrittene fachwissenschaftliche Kenntnisse. In Kombination mit dem zugehörigen Masterstudium, in dem diese weiter ergänzt und intensiviert werden, wird eine vollumfassende Ausbildung zur Physik-Lehrkraft erreicht.

Die Absolvent*innen des Bachelorstudiums Lehramt Physik zeichnet aus, dass sie

- Einblicke in die zentralen Methodiken (Experiment, Simulation, Theorie) sowie in aktuelle Forschungsfragen gewonnen und die für die Lehre erforderlichen didaktischen, methodischen, sprachlichen und sozialen Kompetenzen erworben haben.
- sich im Studium mit den Möglichkeiten und Grenzen der Forschung, ihrer Gesellschaftsrelevanz, der Historie und Philosophie der Physik auseinandergesetzt sowie das Wissen über gesetzliche und schulische Rahmenbedingungen erworben haben.
- weitere übergreifende, für das Berufsfeld Schule benötigte Kompetenzen erworben haben.

Die Studierenden befassen sich in den Lehrveranstaltungen des Studiums mit Inhalten und Methoden, die dem aktuellen Stand der Forschung im jeweiligen Fachbereich entsprechen. Im Vordergrund stehen die wissenschaftlich fundierten Inhalte sowie deren Reflexion ausgerichtet am aktuellen Stand der Wissenschaft.

(3) Das gesamte Unterrichtsfach wird in Kooperation mit den beteiligten Institutionen (siehe § 1 Abs 2 des vorliegenden Allgemeinen Curriculums) angeboten. Die Zuordnung der Lehrveranstaltungen zu der jeweiligen Bildungseinrichtung und der Ort der Veranstaltung werden im Vorlesungsverzeichnis der Universität Wien angegeben.

§ 2 Aufbau – Module mit ECTS-Punktezuweisung

(1) Überblick

Block I	60 ECTS
StEOP Unterrichtsfach Physik [BA-UF PH 01]	7 ECTS
<i>Pflichtmodule Physik</i>	27 ECTS
Experimentalphysik 1 [BA-UF PH 02]	3 ECTS
Experimentalphysik 2 [BA-UF PH 04]	8 ECTS
Atome, Kerne, Teilchen [BA-UF PH 07]	4 ECTS
Theoretische Konzepte der Physik [BA-UF PH 08]	4 ECTS
Festkörperphysik [BA-UF PH 10]	4 ECTS
Quantenmechanik [BA-UF PH 11]	4 ECTS
<i>Pflichtmodule Mathematische Methoden</i>	6 ECTS
Mathematische Methoden 1 [BA-UF PH 03]	2 ECTS
Mathematische Methoden 2 [BA-UF PH 05]	4 ECTS
<i>Pflichtmodule Experimentelle Grundausbildung und Fachdidaktik</i>	20 ECTS

Experimentelle Grundausbildung und Fachdidaktik 1 [BA-UF PH 06]	5 ECTS
Experimentelle Grundausbildung und Fachdidaktik 2 [BA-UF PH 09]	5 ECTS
Experimentelle Grundausbildung und Fachdidaktik 3 [BA-UF PH 12]	5 ECTS
Experimentelle Grundausbildung und Fachdidaktik 4 [BA-UF PH 13]	5 ECTS
Block IIa	25 ECTS
<i>Pflichtmodule Fachwissenschaft</i>	25 ECTS
Astrophysik, Gravitation und Kosmologie [BA-UF PH 14]	4 ECTS
Forschung und Studium in Physik [BA-UF PH 15]	2 ECTS
Aerosol-, Atmosphären- und Klimaphysik [BA-UF PH 16]	4 ECTS
Statistische Mechanik und computergestützte Physik [BA-UF PH 17]	5 ECTS
Projektarbeit [BA-UF PH 18]	10 ECTS
Fachbezogenes Praktikum [BA-UF PH PPS]	7 ECTS
Summe (inkl. PPS und Block IIa)	7 + 85 ECTS
Summe (inkl. PPS und exkl. Block IIa)	7+ 60 ECTS

(2) Modulbeschreibungen

a) Block I

Pflichtmodul StEOP Unterrichtsfach Physik

BA-UF PH 01	StEOP Unterrichtsfach Physik Experimentalphysik 1: Klassische Mechanik und Thermodynamik und Mathematische Methoden 1 (Pflichtmodul)	7 ECTS- Punkte
Teilnahme- voraussetzung	keine	
Modulziele	<p>Studierende erwerben Kenntnisse über die grundlegenden Konzepte und Modelle der klassischen Mechanik und Thermodynamik unterstützt durch die Veranschaulichung mit Experimenten.</p> <p>Die physikalischen Inhalte umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik von Massenpunkten und von starren Körpern • Mechanik von festen Körpern (Elastizitätslehre) und Fluiden • Schwingungen und Wellen • Grundlagen der Thermodynamik, Hauptsätze der Thermodynamik <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Bewegung eines Massepunktes, starrer und elastischer Körper sowie eines Fluids quantitativ in geeigneten Bezugssystemen zu beschreiben, • einfache Bewegungsgleichungen aufzustellen und zu lösen, • Erhaltungssätze (Energie, Impuls, Drehimpuls, Schwerpunktsbewegung) zu benennen und richtig 	

	<p>anzuwenden,</p> <ul style="list-style-type: none">• einfache physikalische Vorgänge der Mechanik wie Planetenbewegung, Kreisel, Balkenbiegung, Pendel und Schallwellen quantitativ zu beschreiben,• die Grundlagen der Thermodynamik und der statistischen Physik sowie thermodynamische Größen (Druck, Temperatur, Energie, Entropie, thermodynamische Potenziale) und deren Zusammenhänge zu erklären,• Phasendiagramme, Phasenübergänge und deren Bezug zu thermodynamischen Maschinen sowie technischen Anwendungen zu analysieren,• Thermodynamische Prozesse (Transportprozesse, Wärmeleitung, Wärmestrahlung, Konvektion) und deren Bedeutung für technologische Anwendung, Umwelt und Klima zu begründen (Krisenkompetenz). <p>Weiteres Ziel ist es, die für das Lehramtsstudium Physik wesentlichen mathematischen Werkzeuge und Konzepte aus Analysis und Linearer Algebra zu vermitteln.</p> <p>Die Studierenden erwerben jene mathematischen Fertigkeiten, die für den Aufbau eines fundierten Konzeptwissens in der Physik notwendig sind.</p> <p>Die mathematischen Inhalte umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Koordinatensysteme, Grundlagen der Vektorrechnung• Komplexe Zahlen• Differential- und Integralrechnung in einer Variablen• Taylor-Entwicklung• gewöhnliche Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung, homogene und inhomogene Differentialgleichungen, harmonischer Oszillator• Differential- und Integralrechnung in mehreren Variablen <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none">• wesentliche in der Physik auftretende Funktionen (Polynome, rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion, Logarithmus) für Berechnungen anzuwenden,• in der Physik gängige Koordinatensysteme ineinander zu transformieren und für Berechnungen zu verwenden,• Skalarprodukt, Vektorprodukt und Spatprodukt zu berechnen,• mit komplexen Zahlen verständlich zu operieren und diese in unterschiedliche Darstellungsformen überzuführen,• Differentiationsregeln auf Funktionen über dem Körper der reellen Zahlen anzuwenden sowie Funktionen mehrerer Variablen partiell zu differenzieren,• Funktionen mithilfe ihrer Taylor-Entwicklung zu approximieren,• die wichtigsten Lösungsverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen anzuwenden (Trennung der Variablen, Variation der Konstanten, Exponentialansatz, Ansatz vom Typ der Störfunktion),• in der Physik zentrale Integrationsmethoden (Substitutionsmethode, partielle Integration) anzuwenden, um bestimmte und unbestimmte Integrale in einer Variablen sowie Doppel- und Dreifachintegrale über Normalbereiche zu
--	---

	berechnen.
Modulstruktur	zur Vorbereitung auf die schriftliche Prüfung: VO zu “Experimentalphysik 1: Klassische Mechanik und Thermodynamik”, 5 ECTS, 5 SSt. <u>Prüfungsimmanenter Bestandteil:</u> UE zu “Mathematische Methoden 1”, 2 ECTS, 1 SSt. (pi)
Leistungsnachweis	Kombinierte Modulprüfung, bestehend aus 1.) Schriftlicher Prüfung (5 ECTS) 2.) UE zu “Mathematische Methoden 1“ (2 ECTS)

Die positive Absolvierung des Pflichtmoduls StEOP Unterrichtsfach Physik berechtigt nur in Verbindung mit der positiven Absolvierung des StEOP-Moduls der Allgemeinen Bildungswissenschaftlichen Grundlagen (siehe Allgemeines Curriculum für das Bachelorstudium Lehramt § #) zum weiteren Studium im Unterrichtsfach und der Allgemeinen Bildungswissenschaftlichen Grundlagen.

Folgende Lehrveranstaltungen dürfen bereits vor vollständiger Absolvierung der Studieneingangs- und Orientierungsphase absolviert werden:

- UE zu “ Experimentalphysik 1: Klassische Mechanik und Thermodynamik“ (3 ECTS)
- VO zu “ Mathematische Methoden 1“ (2 ECTS)
- UE zu “ Experimentalphysik 2: Optik, Elektromagnetismus, Relativität“ (3 ECTS)
- UE zu “ Mathematische Methoden 2“ (2 ECTS)

weitere Module Block I

BA-UF PH 02	Experimentalphysik 1: Klassische Mechanik und Thermodynamik (Pflichtmodul)	3 ECTS-Punkte
Teilnahmevoraussetzung	keine	
Modulziele	<p>Die Studierenden festigen ihr Wissen zu “Experimentalphysik 1: Klassische Mechanik und Thermodynamik”, indem sie verschiedene Methoden und deren Anwendung zur Lösung unterschiedlicher physikalischer Problemstellungen aus dem Stoffgebiet erlernen. Sie entwickeln Fertigkeiten in der Anwendung von mathematischen Methoden zur Problemlösung und Interpretation der mathematischen Ergebnisse im Kontext der physikalischen Problemstellung.</p> <p>Die Inhalte umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik von Massenpunkten und von starren Körpern • Mechanik von festen Körpern (Elastizitätslehre) und Fluiden • Schwingungen und Wellen • Grundlagen der Thermodynamik, Hauptsätze der Thermodynamik <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • physikalische Dimensionen umzurechnen und Einheiten richtig zu nutzen, • einfache Rechnungen ohne elektronische Hilfsmittel zur groben Abschätzung von Größenordnungen durchzuführen, • eine physikalische Problemstellung als mathematische 	

	<p>Problemstellung zu formulieren,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Lösung des mathematischen Problems im Physikkontext zu interpretieren und zu verifizieren, • unterschiedliche Lösungsansätze und -strategien zu entwickeln und zu bewerten.
Modulstruktur	UE zu “Experimentalphysik 1: Klassische Mechanik und Thermodynamik”, 3 ECTS, 2 SSt. (pi)
Leistungsnachweis	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (3 ECTS)

BA-UF PH 03	Mathematische Methoden 1 (Pflichtmodul)	2 ECTS-Punkte
Teilnahmevoraussetzung	keine	
Modulziele	<p>Ziel dieses Moduls ist es, die für das Lehramtsstudium Physik wesentlichen mathematischen Werkzeuge und Konzepte aus Analysis und Linearer Algebra zu vermitteln.</p> <p>Die Studierenden erwerben jene mathematischen Fertigkeiten, die für den Aufbau eines fundierten Konzeptwissens in der Physik notwendig sind.</p> <p>Die Inhalte umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Koordinatensysteme, Grundlagen der Vektorrechnung • Komplexe Zahlen • Differential- und Integralrechnung in einer Variablen • Taylor-Entwicklung • gewöhnliche Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung, homogene und inhomogene Differentialgleichungen, harmonischer Oszillator • Differential- und Integralrechnung in mehreren Variablen <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • wesentliche in der Physik auftretende Funktionen (Polynome, rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion, Logarithmus) für Berechnungen anzuwenden, • in der Physik gängige Koordinatensysteme ineinander zu transformieren und für Berechnungen zu verwenden, • Skalarprodukt, Vektorprodukt und Spatprodukt zu berechnen, • mit komplexen Zahlen verständlich zu operieren und diese in unterschiedliche Darstellungsformen überzuführen, • Differentiationsregeln auf Funktionen über dem Körper der reellen Zahlen anzuwenden sowie Funktionen mehrerer Variablen partiell zu differenzieren, • Funktionen mithilfe ihrer Taylor-Entwicklung zu approximieren, • die wichtigsten Lösungsverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen anzuwenden (Trennung der Variablen, Variation der Konstanten, Exponentialansatz, Ansatz vom Typ der Störfunktion), • in der Physik zentrale Integrationsmethoden (Substitutionsmethode, partielle Integration) anzuwenden, um bestimmte und unbestimmte Integrale in einer Variablen sowie Doppel- und Dreifachintegrale über Normalbereiche zu berechnen. 	

Modulstruktur	VO zu "Mathematische Methoden 1", 2 ECTS, 2 SSt. (npi)	
Leistungsnachweis	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen Lehrveranstaltungsprüfung (npi) (2 ECTS)	
BA-UF PH 04	Experimentalphysik 2: Optik, Elektromagnetismus, Relativität (Pflichtmodul)	8 ECTS-Punkte
Teilnahmevoraussetzung	StEOP (BA-UF PH 01)	
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	BA-UF PH 03	
Modulziele	<p>Studierende erwerben Kenntnisse über die grundlegenden Konzepte und Modelle der Optik, des Elektromagnetismus und der speziellen Relativitätstheorie sowie deren Anwendung auf unterschiedliche physikalische Problemstellungen. Der Wissenserwerb wird durch die Veranschaulichung mit Experimenten unterstützt. Darüber hinaus festigen die Studierenden ihre Fertigkeiten in der Anwendung von mathematischen Methoden zur Problemlösung und Interpretation der mathematischen Resultate im Kontext der physikalischen Problemstellung.</p> <p>Die Inhalte umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inertialsysteme, Zeitdilatation, Lorentz-Transformation • Elektrostatik, elektrische Ströme • Magnetostatik und zeitabhängige elektromagnetische Felder, elektromagnetische Schwingungen und Wellen • Geometrische und Wellenoptik <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen der speziellen Relativitätstheorie (Inertialsysteme, Lorentz-Transformation, Zeitdilatation, Längenkontraktion) zu begründen, zu erklären und mathematisch zu formulieren, • die Wechselwirkung elektrischer und magnetischer Felder zu erklären und die Maxwell-Gleichungen zu motivieren und anzuwenden, • die Grundlagen der Elektrizität (elektrische Ladung, elektrisches Feld, Spannung, Potential, Arbeit) zu beschreiben und grundlegende Berechnungen durchzuführen, • Gleichstromkreise zu analysieren, • Wechselstromnetze mit komplexen Zahlen zu beschreiben, • Magnetfelder und deren Quellen zu beschreiben, • Berechnungen zu Magnetfeldern, Kraftwirkungen und elektromagnetischer Induktion durchzuführen, • Schwingungen und Wellen (gedämpfte/erzwungene Schwingungen in elektrischen Schwingkreisen, Entstehung/Eigenschaften elektromagnetischer Wellen, elektromagnetisches Spektrum) zu analysieren und zu erklären, • die Gesetze der geometrischen Optik (Lichtausbreitung, Bildentstehung an Spiegeln/Linsen, Reflexion, Brechung, Dispersion) zu erklären und mathematisch zu formulieren, • die Welleneigenschaften von Licht (Interferenz, Beugung, Polarisation) zu erklären und mathematisch zu formulieren, 	

	<ul style="list-style-type: none"> • mathematische Gleichungen und Differentialgleichungen zu analysieren und geeignete Werkzeuge wie z.B. WolframAlpha, SPICE, Tabellenkalkulationsprogramme oder KI-basierte Hilfsmittel gezielt zur Lösung einzusetzen.
Modulstruktur	VO zu “Experimentalphysik 2: Optik, Elektromagnetismus, Relativität”, 5 ECTS, 5 SSt. (npi) UE zu “Experimentalphysik 2: Optik, Elektromagnetismus, Relativität”, 3 ECTS, 2 SSt. (pi)
Leistungsnachweis	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen Lehrveranstaltungsprüfung (npi) (5 ECTS) und der prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (3 ECTS)

BA-UF PH 05	Mathematische Methoden 2 (Pflichtmodul)	4 ECTS-Punkte
Teilnahmevoraussetzung	StEOP (BA-UF PH 01)	
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	BA-UF PH 03	
Modulziele	<p>Ziel dieses Moduls ist es, die für das Lehramtsstudium Physik wesentlichen mathematischen Werkzeuge und Konzepte aus Analysis und Linearer Algebra zu erlernen. Aufbauend auf den Lehrveranstaltungen zu Mathematische Methoden 1 erweitern die Studierenden ihre mathematischen Fertigkeiten in Analysis und Linearer Algebra, die für den Aufbau eines fundierten Konzeptwissens in der Physik in allen weiteren Modulen im Studienverlauf notwendig sind.</p> <p>Die Inhalte umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • skalare Felder und Vektorfelder; Differentiation von Feldern (Gradient, Divergenz, Rotation) • Integration von Feldern (Kurvenintegrale, Oberflächenintegrale, Integralsätze von Gauß und Stokes) • lineare Abbildungen im \mathbb{R}^2 und \mathbb{R}^3; Matrixdarstellung; Rechenoperationen mit Matrizen; Eigenschaften von Matrizen • lineare Gleichungssysteme und Gauß-Algorithmus • Determinanten; Eigenvektoren und Eigenwerte <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Gradienten eines skalaren Feldes sowie die Divergenz und Rotation eines Vektorfeldes zu berechnen und zu interpretieren, • Kurvenintegrale von (konservativen) Vektorfeldern in kartesischer und Parameterform zu berechnen, • den Fluss inhomogener Strömungsfelder durch gekrümmte Flächen zu berechnen, • die Aussagen der Integralsätze von Gauß und Stokes zu beschreiben, • eine gegebene Abbildung auf Linearität zu überprüfen, die Matrix einer linearen Abbildung aufzustellen und ihre Eigenschaften zu benennen (u. a. Invertierbarkeit, Symmetrie, Orthogonalität und Hermitizität), • mit Matrizen verständlich zu operieren, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren zu ermitteln und geometrisch zu interpretieren, • lineare Gleichungssysteme in Matrixform anzuschreiben und 	

	mit dem Gauß-Algorithmus zu lösen.
Modulstruktur	VO zu “Mathematische Methoden 2”, 2 ECTS, 2 SSt. (npi) UE zu “Mathematische Methoden 2”, 2 ECTS, 1 SSt. (pi)
Leistungsnachweis	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen Lehrveranstaltungsprüfung (npi) (2 ECTS) und der prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (2 ECTS)

BA-UF PH 06	Experimentelle Grundausbildung und Fachdidaktik 1 (Pflichtmodul)	5 ECTS-Punkte
Teilnahmevoraussetzung	StEOP (BA-UF PH 01)	
Modulziele	<p>Die Studierenden erwerben grundlegende experimentelle Fertigkeiten insbesondere im Umgang mit einfachen Messtechniken und -methoden in den Bereichen Mechanik und Elektrizitätslehre sowie in der Auswertung und Dokumentation experimenteller Daten. Sie erwerben fachdidaktische Kenntnisse über die Legitimation von Physikunterricht, Krisenkompetenz und die Notwendigkeit der schüler*innengerechten Rekonstruktion von Fachinhalten.</p> <p>Die Inhalte umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fehler vermeiden, Unsicherheiten bestimmen • einfache statistische Datenanalyse (z. B. lineare Regression) und einfache parametrische Tests (z. B. t-Test) • elektrische Messtechnik mit Analog- und Digitalmultimetern • Legitimation von Physikunterricht, Lehrpläne • Lernvoraussetzungen von Schüler*innen • erste Vorstellung einer Unterrichtskonzeption und der dazugehörigen schulisch bedeutsamen Demonstrations- und Schüler*innen-Experimente auch unter Berücksichtigung digitaler Methoden und Experimentiertechniken <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • einfache Experimente in Mechanik und Elektrizitätslehre zu planen, aufzubauen, auszuwerten und zu dokumentieren, • Messungen nach den Grundprinzipien der Norm entsprechend dem „Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement“ auszuwerten und zu analysieren, korrekt zu runden und Messungen und ihre Ergebnisse der guten wissenschaftlichen Praxis entsprechend zu dokumentieren, • anschlussfähiges, fachdidaktisches Grundwissen zu Lernvoraussetzungen und zur Legitimation des Physikunterrichts sowie die Notwendigkeit der schüler*innengerechten Rekonstruktion von Fachinhalten zu erläutern. 	
Modulstruktur	KU zu “Experimenteller Grundausbildung und Fachdidaktik 1”, 5 ECTS, 4 SSt. (pi) (davon 1 ECTS Fachdidaktik)	
Leistungsnachweis	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (5 ECTS)	

BA-UF PH 07	Atome, Kerne, Teilchen (Pflichtmodul)	4 ECTS-Punkte
Teilnahmevoraussetzung	StEOP (BA-UF PH 01)	
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	BA-UF PH 04 BA-UF PH 05	

setzung		
Modulziele	<p>Studierende erwerben Fachkenntnisse zu den wesentlichen Konzepten der Atom-, Kern- und Teilchenphysik. Sie können wichtige experimentelle Anordnungen nachvollziehen, die physikalischen Grundlagen erklären und die Bedeutung dieser Forschungsergebnisse für Physik, Technik und benachbarte Disziplinen einordnen.</p> <p>Die Inhalte umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende und moderne Experimente der Atom- und Kernphysik: Photoeffekt, Spektroskopie und -metrie, Streuversuch nach Rutherford, Wirkungsquerschnitt • Atomphysik: Entwicklung der Atommodelle (Rutherford, Bohr, Sommerfeld, Quantenmechanik des H-Atoms), Zusammenhang mit Absorptions- und Fluoreszenzspektren • Aufbau des Periodensystems: Elektronenschalen, Pauli-Prinzip, Hundsche Regeln, Zusammenhang mit chemischen Eigenschaften, Arten der chemischen Bindung • Kernphysik: Aufbau des Atomkerns, Massendefekt und Bindungsenergie der Kerne und deren Beschreibung im Tröpfchenmodell, Elemententstehung (Nukleosynthese), Radioaktivität, Kernspaltung und -fusion, Anwendungen • Elementarteilchenphysik: Standardmodell der Teilchenphysik, aktuelle Experimente <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Entwicklung und Bedeutung verschiedener Atommodelle sowie deren physikalische Grundlagen zu erläutern, • den Aufbau des Atomkerns, die Bildung der chemischen Elemente und das Konzept der Radioaktivität zu erklären, • die Grundlagen der Teilchenphysik, einschließlich des Teilchenzoos und des Standardmodells, zu beschreiben, • die physikalischen Grundlagen des Strahlenschutzes, Strahlenschutzmaßnahmen, gesetzliche Regelungen und die Auswirkungen von Radioaktivität auf Mensch und Umwelt zu erläutern, • die Bedeutung moderner physikalischer Forschung für Technik und Gesellschaft zu vermitteln und kritisch zu bewerten. 	
Modulstruktur	VO zu "Atome, Kerne, Teilchen", 4 ECTS, 3 SSt. (npi)	
Leistungsnachweis	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen Lehrveranstaltungsprüfung (npi) (4 ECTS)	
BA-UF PH 08	Theoretische Konzepte der Physik (Pflichtmodul)	4 ECTS-Punkte
Teilnahmevoraussetzung	StEOP (BA-UF PH 01)	
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	BA-UF PH 03 BA-UF PH 04 BA-UF PH 05	
Modulziele	Studierende erwerben ein vertieftes Verständnis grundlegender Konzepte der klassischen Physik – insbesondere der Mechanik, der speziellen Relativitätstheorie und der Elektrodynamik. Ziel ist es, theoretisch fundierte Perspektiven auf Inhalte des schulischen Physikunterrichts zu gewinnen, zentrale Strukturen der theoretischen Physik kennenzulernen und diese in übergeordnete physikalische Zusammenhänge einzuordnen.	

	<p>Die behandelten Konzepte werden an geeigneten Beispielen veranschaulicht. Mathematische Methoden werden so eingeführt, dass sie physikalische Einsichten unterstützen.</p> <p>Die Inhalte umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Newtonsche Mechanik: Bewegungsgleichungen in Form von Differentialgleichungen, Bezugssysteme, Galileisches Relativitätsprinzip, Galilei-Transformationen • Lagrangesche Formulierung der Mechanik: Wirkungsprinzip, Noether-Theorem als Zusammenhang zwischen Symmetrien und Erhaltungssätzen • Dynamik relativistischer Teilchen: Wirkung, Impuls- und Energieerhaltung, Masse-Energie-Äquivalenz, relativistische Stoßgesetze • Elektrodynamik: Maxwellsche Gleichungen, elektromagnetische Potentiale, elektromagnetische Wellen, Energiedichte und Poynting-Vektor, retardierte Potentiale, Dipolstrahlung • relativistische Elektrodynamik: Vierervektoren und kovariante Formulierung <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Prinzipien der Mechanik, speziellen Relativitätstheorie und Elektrodynamik fachlich korrekt darzustellen, • einfache physikalische Systeme mithilfe von Variationsprinzipien, Symmetrien und Erhaltungssätzen zu analysieren, • relativistische Transformationseigenschaften physikalischer Größen (z. B. Ort, Zeit, Impuls, Energie, elektromagnetische Felder) mathematisch zu analysieren und physikalisch zu interpretieren, • Verbindungen zwischen theoretischen Konzepten und schulischen Inhalten kritisch zu reflektieren und didaktisch einzuordnen.
Modulstruktur	VO zu "Theoretische Konzepte der Physik", 2 ECTS, 2 SSt. (npi) UE zu "Theoretische Konzepte der Physik", 2 ECTS, 1 SSt. (pi)
Leistungsnachweis	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen Lehrveranstaltungsprüfung (npi) (2 ECTS) und prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (2 ECTS)

BA-UF PH 09	Experimentelle Grundausbildung und Fachdidaktik 2 (Pflichtmodul)	5 ECTS-Punkte
Teilnahmevoraussetzung	StEOP (BA-UF PH 01) BA-UF PH 06	
Modulziele	Die Studierenden erwerben experimentelle Fertigkeiten insbesondere betreffend Messtechniken und -methoden v. a. im Bereich der Optik und Mechanik. Aufbauten mit Messgeräten und Materialien werden im Hinblick auf den didaktisch sinnvollen Einsatz zu Lern- und Lehrzwecken erarbeitet. Physikspezifische Kompetenzmodelle werden vorgestellt und dabei ein Schwerpunkt auf schüler*innengerechte Vermittlung experimenteller Kompetenzen gelegt.	
	Die Inhalte umfassen:	

	<ul style="list-style-type: none"> • Experimente aus den Bereichen der geometrischen Optik und Wellenoptik • Experimente aus den Bereichen Schwingungen und Wellen (Mechanik, Akustik, elektromagnetische Wellen) • Key-Ideas und Lernziele • Unterrichtskonzeption zur Optik • physikspezifische Kompetenzmodelle • experimentelle Kompetenzen im Physikunterricht unter Berücksichtigung digitaler Methoden und Experimentiertechniken <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene einfache Experimente, die im Kontext der Schulphysik bedeutsamen Lern- oder Demonstrationscharakter aufweisen, als Vorbereitung für weiterführende Praktika und eigenverantwortliches Arbeiten mit Physikexperimenten zu planen, aufzubauen, durchzuführen sowie der guten wissenschaftlichen Praxis entsprechend auszuwerten und zu dokumentieren, • Schüler*innenexperimente mit Schwerpunkt auf experimentelle Kompetenzen didaktisch fundiert zu planen und für die Gestaltung von Lernumgebungen basierend auf empirisch validierten Unterrichtskonzeptionen passend umzusetzen.
Modulstruktur	KU zu "Experimenteller Grundausbildung und Fachdidaktik 2", 5 ECTS, 4 SSt. (pi) (davon 2 ECTS Fachdidaktik)
Leistungsnachweis	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (5 ECTS)

BA-UF PH 10	Festkörperphysik (Pflichtmodul)	4 ECTS-Punkte
Teilnahmevoraussetzung	StEOP (BA-UF PH 01)	
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	BA-UF PH 05 BA-UF PH 07	
Modulziele	<p>Studierende erlernen die wesentlichen Konzepte der Festkörperphysik. Sie verstehen deren experimentelle Methoden, um die zugrunde liegenden Modelle überprüfen zu können. Ziel ist es, das Wissen und die Fähigkeit zu entwickeln, relevante Anwendungen in Physik, Technik und Technologie phänomenologisch in diesem Rahmen korrekt zu deuten und im schulischen Kontext fachlich fundiert zu vermitteln.</p> <p>Die Inhalte umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • strukturelle Eigenschaften (reziproker Raum, Kristallgitter und Symmetrien und Strukturaufklärung) • quantenmechanische Beschreibung der elektronischen, dielektrischen und optischen Eigenschaften (freies Elektronengas, Fermi-Dirac Statistik, Schrödingergleichung im periodischen Potential, Elektronendynamik) • elastische Eigenschaften (Bose-Einstein Statistik, harmonischer Kristall und Phononen) • magnetische Eigenschaften (Para-, Dia-, Ferro-Magnetismus, 	

	<p>Supraleitung)</p> <p>Basierend auf diesen Grundlagen können z.B. Halbleiterphysik, Verfahren der Halbleitertechnologie, niedrigdimensionale Festkörper und Metamaterialien besprochen werden.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Kristallsysteme im realen und reziproken Raum zu beschreiben, • relevante Methoden der Strukturaufklärung zu erläutern und deren Vor- und Nachteile zu bewerten, • das Modell des freien Elektronengases zu erklären, dessen Vereinfachungen und Grenzen zu analysieren und es im Kontext anzuwenden (Drude Modell, Sommerfeld Modell), • die Schrödingergleichung für Elektronen im periodischen Potential mit periodischen Randbedingungen zu formulieren, die Konsequenzen für die Energie-Impulsrelation zu kennen und deren Lösungen zu interpretieren, • das Bändermodell zu beschreiben und im Kontext der elektronischen Eigenschaften von einkristallinen Festkörpern anzuwenden, • Schwingungen in Kristallgittern zu beschreiben und sie mit der quantenmechanischen Interpretation als Phononen zu verknüpfen, • Formen des Magnetismus bei Festkörpern mit lokalisierten und delokalisierten Elektronen unterscheiden zu können, • Materialeigenschaften (elektrische Leitfähigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Magnetismus, optische und elastische Eigenschaften) auf die quantenmechanische Beschreibung von Festkörpern zurückzuführen und deren Relevanz für Technologie und Alltag abzuleiten. 	
Modulstruktur	VO zu "Festkörperphysik", 4 ECTS, 3 SSt. (npi)	
Leistungsnachweis	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen Lehrveranstaltungsprüfung (npi) (4 ECTS)	
BA-UF PH 11	Quantenmechanik (Pflichtmodul)	4 ECTS-Punkte
Teilnahmevoraussetzung	StEOP (BA-UF PH 01)	
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	BA-UF PH 03 BA-UF PH 05 BA-UF PH 07	
Modulziele	<p>Studierende erwerben grundlegende Kenntnisse über die theoretischen Grundlagen der Quantenmechanik und verstehen deren Anwendung auf einfache physikalische Systeme. Sie entwickeln die Fähigkeit, zentrale Quantenphänomene fachlich korrekt darzustellen und diese im schulischen Kontext aufzubereiten.</p> <p>Der Schwerpunkt liegt auf dem Verständnis der grundlegenden Konzepte der Quantenmechanik und deren didaktischer Aufbereitung. Mathematische Methoden werden in dem Umfang eingeführt, der notwendig ist, um die physikalischen Konzepte klar und verständlich zu erklären.</p> <p>Die Inhalte umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wichtige Experimente und ihre Beschreibung im Rahmen der Quantenmechanik: Doppelspalt- und Stern-Gerlach-Versuch 	

	<ul style="list-style-type: none"> • begriffliche und konzeptuelle Grundlagen: Quantisierung der Energie, Zustände, Superposition, Präparation, Messprozess, Observablen, Wahrscheinlichkeitsinterpretation, Heisenbergsche Unbestimmtheitsrelation • mathematische Grundlagen: Wellenfunktionen, Hilbertraum, Motivation der Schrödingergleichung und ausgewählte Lösungen (ebene Wellen, Gaußwellenpaket, Potentialtopf, Tunneleffekt) sowie deren Verbindung zu physikalischen Phänomenen wie Spektrallinien und Kernzerfall • Spin und seine Bedeutung: Motivation des Spins, Pauli-Prinzip, Pauli-Matrizen, reine und gemischte Zustände • moderne Konzepte der Quantenmechanik: Spin-1/2 als Qubit, Verschränkung, Bell-Ungleichungen, Schrödingers Katze <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • zu erklären, warum das Bohrsche Atommodell zwar anschaulich, aber physikalisch nicht korrekt ist, • die grundlegenden Konzepte und mathematischen Strukturen der Quantenmechanik fachlich korrekt darzustellen, • einfache kontinuierliche und diskrete Quantensysteme zu modellieren und deren Eigenschaften zu analysieren, • zentrale Quantenphänomene wie den Tunneleffekt, die Unbestimmtheitsrelation und die Verschränkung zu erklären, • moderne Anwendungen der Quantenphysik (z. B. Quantencomputing, Quantenkryptographie) zu benennen und deren Grenzen kritisch einzuordnen.
Modulstruktur	VO zu "Quantenmechanik", 2 ECTS, 2 SSt. (npi) UE zu "Quantenmechanik", 2 ECTS, 1 SSt. (pi)
Leistungsnachweis	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen Lehrveranstaltungsprüfung (npi) (2 ECTS) und der prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (2 ECTS)

BA-UF PH 12	Experimentelle Grundausbildung und Fachdidaktik 3 (Pflichtmodul)	5 ECTS-Punkte
Teilnahmevoraussetzung	StEOP (BA-UF PH 01) BA-UF PH 06	
Modulziele	<p>Die Studierenden erwerben weiterführende experimentelle Fertigkeiten insbesondere betreffend Messtechniken und -methoden v. a. in den Bereichen Elektrizität und Magnetismus, Wärmelehre und Klimaphysik. Aufbauten und Materialien werden im Hinblick auf den didaktisch sinnvollen Einsatz zu Lern- und Lehrzwecken erarbeitet. Die Studierenden vertiefen ihr fachdidaktisches Wissen und entwickeln, erproben und reflektieren Lernumgebungen, die auf empirisch validierten Unterrichtskonzeptionen basieren und die Interessen und die Diversität der Lernenden unterstützen. Sie folgen dabei geeigneten Unterrichtsmodellen und kennen verschiedene Unterrichtsmethoden und digitale Werkzeuge.</p> <p>Die Inhalte umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimente aus den Bereichen der Elektrizitätslehre und des Magnetismus • Experimente aus den Bereichen der Wärmelehre, Atmosphären – und Klimaphysik • Interesse und Motivation, Diversität 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruktivistische Lerntheorie, Oberflächen- und Tiefenstruktur von Unterricht, Unterrichtsmodelle • Methodenwerkzeuge und Medieneinsatz (inkl. digitaler Medien) <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene einfache und weiterführende Experimente, die im Kontext der Schulphysik bedeutsamen Lern- oder Demonstrationscharakter aufweisen, als Vorbereitung für eigenverantwortliches Arbeiten mit Physikexperimenten zu planen, aufzubauen, durchzuführen sowie der guten wissenschaftlichen Praxis entsprechend auszuwerten und zu dokumentieren, • kurze Sequenzen kompetenzorientierten Unterrichts anhand geeigneter Unterrichtsmodelle zu planen und zu reflektieren sowie Unterrichtssequenzen umzusetzen, fachdidaktisches Feedback zu geben und darüber professionell zu reflektieren, • inklusive Lernumgebungen zu gestalten.
Modulstruktur	KU zu “Experimenteller Grundausbildung und Fachdidaktik 3”, 5 ECTS, 4 SSt. (pi) (davon 3 ECTS Fachdidaktik) (davon 1 ECTS Inklusive Pädagogik)
Leistungsnachweis	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (5 ECTS)

BA-UF PH 13	Experimentelle Grundausbildung und Fachdidaktik 4 (Pflichtmodul)	5 ECTS-Punkte
Teilnahmevoraussetzung	StEOP (BA-UF PH 01) BA-UF PH 06	
Modulziele	<p>Die Studierenden erwerben weiterführende experimentelle Fertigkeiten insbesondere betreffend Messtechniken und -methoden v. a. in den Bereichen moderner und anwendungsorientierter Physik. Die Studierenden vertiefen ihr fachdidaktisches Wissen und entwickeln, erproben und reflektieren Lernumgebungen. Sie berücksichtigen dabei insbesondere die sprachliche Vielfalt von Lernenden. Studierende sammeln erste Erfahrungen in der Leistungsbeurteilung und erwerben Einblicke in fachdidaktische Forschung und Entwicklung.</p> <p>Die Inhalte umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimente, Simulationen oder interaktive Bildschirmexperimente aus den Bereichen der modernen und anwendungsorientierten Physik • Bewertungskompetenz • differenzierte und sprachbewusste Lernumgebungen • Lern- und Testaufgaben, Leistungsbeurteilung • Digitalisierung im Physikunterricht <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • weiterführende und anwendungsorientierte Experimente, die im Kontext der Schulphysik bedeutsamen Lern- oder Demonstrationscharakter aufweisen, als Vorbereitung auf eigenverantwortliches Arbeiten mit Physikexperimenten zu planen, aufzubauen, durchzuführen sowie der guten 	

	<p>wissenschaftlichen Praxis entsprechend auszuwerten und zu dokumentieren,</p> <ul style="list-style-type: none"> • kurze Unterrichtssequenzen zur Vermittlung von Bewertungskompetenz didaktisch fundiert nach einem geeigneten Unterrichtsmodell zu planen und umzusetzen, fachspezifisches Feedback zu geben und darüber professionell zu reflektieren, • sprachensible Lernumgebungen zu gestalten.
Modulstruktur	KU zu “Experimenteller Grundausbildung und Fachdidaktik 4”, 5 ECTS, 4 SSt. (pi) (davon 4 ECTS Fachdidaktik) (davon 1 ECTS DaZ und sprachliche Bildung)
Leistungsnachweis	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (5 ECTS)

b) Block IIa

Es haben jene Studierende Block IIa zu absolvieren, die im Rahmen des Bachelorstudiums Lehramt das Unterrichtsfach Physik als Unterrichtsfach 1 wählen.

BA-UF PH 14	Astrophysik, Gravitation und Kosmologie (Pflichtmodul)	4 ECTS-Punkte
Teilnahmevoraussetzung	StEOP (BA-UF PH 01)	
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	BA-UF PH 04 BA-UF PH 05 BA-UF PH 08	
Modulziele	<p>Studierende erwerben ein Verständnis grundlegender Modelle und Konzepte der klassischen Astronomie, der Astrophysik, der allgemeinen Relativitätstheorie und der Kosmologie.</p> <p>Die Inhalte umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • astronomische Koordinatensysteme, Kalender, Mondphasen, Finsternisse • Keplerproblem • Physik der Sonne, Sonnensystem • astronomische Beobachtungsgrößen, Entfernungsbestimmung (Parallaxen, Standardkerzen) • Sternentwicklung und Hertzsprung-Russell-Diagramm • Grundideen der Allgemeinen Relativitätstheorie und Vergleich mit der Newtonschen Gravitation • Weiße Zwerge, Neutronensterne, Schwarze Löcher • Hubble-Gesetz, kosmologische Rotverschiebung, Mikrowellenhintergrund • Standardmodell der Kosmologie, Dunkle Materie, Dunkle Energie <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Bewegungen der Planeten und Himmelsphänomene unter Bezug auf mathematische Modelle und Beobachtungen verständlich zu machen, • die grundlegenden Prinzipien der Allgemeinen Relativitätstheorie und astrophysikalischer Prozesse anschaulich und fachlich fundiert zu erklären, 	

	<ul style="list-style-type: none"> • das Standardmodell der Kosmologie und empirische Befunde zu Dunkler Materie und Dunkler Energie zu erläutern, • moderne astrophysikalische Forschungsergebnisse und Fragestellungen zur Förderung von Motivation und Erkenntnisinteresse zu nutzen, • geeignete Unterrichtsmaterialien zu Phänomenen und Konzepten aus den obengenannten Themenbereichen einzusetzen.
Modulstruktur	VO "Astrophysik, Gravitation und Kosmologie", 4 ECTS, 3 SSt. (npi)
Leistungsnachweis	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen Lehrveranstaltungsprüfung (npi) (4 ECTS)

BA-UF PH 15	Forschung und Studium in Physik (Pflichtmodul)	2 ECTS-Punkte
Teilnahmevoraussetzung	StEOP (BA-UF PH 01)	
Modulziele	<p>Die Studierenden erhalten einen breiten Überblick über aktuelle Forschungsgebiete in der Physik und deren Relevanz für die Weiterentwicklung von Technologie und Gesellschaft. Ein weiteres Ziel ist, die Studierenden über weiterführende Berufs- und Ausbildungswege zu informieren.</p> <p>Die Inhalte umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einblick in die Forschungsgruppen an der Fakultät für Physik und deren Forschungsschwerpunkte sowie externer Forschungseinrichtungen • unterschiedliche Lernpfade für eine Vertiefung in einem bestimmten Interessensgebiet • Organisation der Abschlussphase (mögliche Themen für Bachelorarbeiten) • Berufsbild von Physiker*innen sowie weiterführende Karrierewege 	
Modulstruktur	KU zu "Forschung und Studium in Physik", 2 ECTS, 2 SSt. (pi)	
Leistungsnachweis	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (2 ECTS)	
Sprache	Deutsch oder Englisch	

BA-UF PH 16	Aerosol-, Atmosphären- und Klimaphysik (Pflichtmodul)	4 ECTS-Punkte
Teilnahmevoraussetzung	StEOP (BA-UF PH 01)	
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	BA-UF PH 02 BA-UF PH 03 BA-UF PH 04	
Modulziele	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die grundlegenden Konzepte der Aerosol-, Atmosphären- und Klimaphysik. Sie können dieses Wissen auf unterschiedliche Problemstellungen in der Atmosphäre und im Klimasystem anwenden. Sie verstehen den natürlichen und anthropogenen Treibhauseffekt, die Rolle von Aerosolpartikeln und Treibhausgasen im Klimasystem und ihren Einfluss auf die Strahlungsbilanz des Systems Erde-Atmosphäre.</p> <p>Die Inhalte umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammensetzung und Vertikalaufbau der Atmosphäre (Druck, Temperatur, „Stockwerk“-Aufbau der Atmosphäre, Ozonschicht) 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Atmosphärisches Aerosol • Wasserkreislauf und Wolkenbildung • Betrachtung von dynamischen Prozessen in der Atmosphäre am Beispiel der Navier-Stokes-Gleichungen • globale Zirkulation und Wettersysteme • Überblick über das Klimasystem der Erde und seine Veränderungen (Zeitskalen, Strahlungsbilanz, natürlicher und anthropogener Treibhauseffekt, Rolle von Aerosolpartikeln und Treibhausgasen) • Kohlenstoffkreislauf • ausgewählte optische Phänomene in der Atmosphäre • Optionen für Climate Engineering <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau und die Zusammensetzung der Atmosphäre sowie Transportprozesse in der Atmosphäre zu erklären, • fachlich kompetente Auskunft zu physikalischen Prozessen und Phänomenen in der Atmosphäre zu geben (z. B. Wolkenbildung, Regenbogen, Blitze, Polarlichter), • Wetter, Witterung und Klima sowie deren Unterschiede zu beschreiben, • Anwendungsbeispiele der Thermodynamik und der Hydrodynamik in der Atmosphäre, einschließlich der Rolle der Trägheitskräfte, zu erklären, • einen Überblick über klimarelevante Wetterphänomene (z. B. Hadley-Zirkulation, Monsun, El Niño-La Niña) zu geben, • die Bedeutung von Aerosolpartikeln für die Wolkenbildung sowie ihre Strahlungswirkung zu erläutern, • den Klimawandel und seine physikalischen Ursachen faktenbasiert zu diskutieren, • neue wissenschaftliche Erkenntnisse einzuordnen und kompetent mit Schüler*innen zu diskutieren.
Modulstruktur	VO zu "Aerosol-, Atmosphären- und Klimaphysik", 4 ECTS, 3 SSt. (npi)
Leistungsnachweis	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen Lehrveranstaltungsprüfung (npi) (4 ECTS)

BA-UF PH 17	Statistische Mechanik und computergestützte Physik (Pflichtmodul)	5 ECTS-Punkte
Teilnahmevoraussetzung	StEOP (BA-UF PH 01)	
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	BA-UF PH 03 BA-UF PH 05 BA-UF PH 07 BA-UF PH 10 BA-UF PH 11	
Modulziele	<p>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über die Konzepte und Modelle der statistischen Mechanik und verstehen deren Anwendung auf physikalische und interdisziplinäre Systeme. Sie entwickeln ein erstes Verständnis für den Nutzen numerischer Methoden in der Physik sowie deren Potenzial zur Analyse und Visualisierung physikalischer Zusammenhänge.</p> <p>Die behandelten Konzepte werden an geeigneten Beispielen</p>	

	<p>veranschaulicht. Mathematische Methoden werden so eingeführt, dass sie physikalische Einsichten unterstützen und die Verbindung zwischen Theorie und Praxis verdeutlichen.</p> <p>Die Inhalte umfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • statistische Grundlagen der Thermodynamik: Übergang von den Gesetzen der mikroskopischen zur makroskopischen Welt, Dichteoperator, Zustandssumme, mikrokanonische, kanonische und großkanonische Verteilung • Grundzüge der Quantenstatistik: von der Boltzmann- zur Fermi-Dirac- und Bose-Einstein-Statistik • statistische Physik spezifischer Systeme im Gleichgewicht: u.a. ideales Bosegas, ideales Fermigas, Photonen, Phononen • Phasenübergänge, Ordnungsparameter, Symmetriebrechung, z. B. Magnetismus im Ising-Modell und Curie-Temperatur • Beispiele computergestützter Simulationen, z. B. Brownsche Bewegung, Molekulardynamik, Monte-Carlo Methoden • ausgewählte weitere Anwendungen der statistischen Physik, z. B. neuronale Netzwerke und Nichtgleichgewichtssysteme <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Konzepte der statistischen Mechanik fachlich korrekt darzustellen und diese mit den thermodynamischen Größen zu verbinden, • einfache physikalische Systeme mit den Methoden der statistischen Mechanik zu beschreiben und zu analysieren, • den Nutzen numerischer Simulationen in der physikalischen Forschung einzuschätzen, • numerische Simulationen im eigenen Unterricht sinnvoll und zielgerichtet einzusetzen. 	
Modulstruktur	VU zu “Statistische Mechanik und computergestützte Physik”, 5 ECTS, 4 SSt. (pi)	
Leistungsnachweis	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltung (pi) (5 ECTS)	
BA-UF PH 18	Projektarbeit (Pflichtmodul)	10 ECTS-Punkte
Teilnahmevoraussetzung	Block I	
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	BA-UF PH 15	
Modulziele	<p>Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse in einem selbst gewählten Forschungsgebiet der Fakultät für Physik aus den Bereichen Experimentalphysik, Theoretische/Mathematische Physik, Computergestützte Physik und Fachdidaktik. Ziel ist es, den Studierenden einen Einblick in die Inhalte und Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens zu ermöglichen.</p> <p>Die Projektarbeit wird direkt in den Forschungsgruppen der Fakultät durchgeführt. Die Studierenden erhalten dadurch Zugang zu aktueller Forschung und gewinnen einen direkten Einblick in den wissenschaftlichen Alltag einer Arbeitsgruppe. Sie arbeiten (gegebenenfalls in einer kleinen Projektgruppe) an realen Fragestellungen und lernen, wissenschaftliche Methoden und Denkweisen in konkreten Forschungskontexten anzuwenden. Die Auswertung und Aufarbeitung gewonnener Erkenntnisse sind in schriftlicher Form als Bachelorarbeit zu dokumentieren und</p>	

	<p>zusammenzufassen.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • strukturiert ein Thema im wissenschaftlichen Kontext zu bearbeiten, • sich die dazu notwendige fachliche Vertiefung und Umgang mit moderner Software und Labortechnik anzueignen, • sich mit der Fachliteratur dazu kritisch auseinanderzusetzen, • die Ergebnisse schriftlich darzustellen, zu kommunizieren und zu präsentieren. <p>Professionsbezogene Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wissenschaftliches Arbeiten und Schreiben • Umgang mit generativer KI im Kontext wissenschaftlichen Arbeitens und Schreibens
Modulstruktur	<p>KU zu “Wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren”, 3 ECTS, 2 SSt. (pi)</p> <p>KU zu “Projektarbeit”, 7 ECTS, 4 SSt. (pi)</p> <p>Die konkret für dieses Modul in Frage kommenden wählbaren Lehrveranstaltungen werden im Vorlesungsverzeichnis der Universität Wien bekanntgegeben.</p>
Leistungsnachweis	Erfolgreiche Absolvierung der im Modul vorgesehenen prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen (pi) (10 ECTS)

c) Pflichtmodul Fachbezogenes Praktikum

BA-UF PH PPS	Fachbezogenes Praktikum Unterrichtsfach Physik (Pflichtmodul)	7 ECTS-Punkte
Teilnahmevoraussetzung	<p>StEOP (BA-UF PH 01)</p> <p>BA-UF PH 06</p> <p>BA-UF PH 09</p>	
Modulziele	<p>Grundlegendes Ziel im Pflichtmodul zum fachbezogenen Praktikum ist die Entwicklung professionellen unterrichtlichen Handelns im Unterrichtsfach. Studierende beobachten Fachunterricht kriteriengeleitet und erproben sich in forschungsbasierter Planung, Durchführung und Reflexion strukturierter Unterrichtseinheiten im Fach.</p> <p>Hierfür erwerben sie Kompetenzen in der theoriegeleiteten und an fachdidaktischen Prinzipien orientierten Planung und Durchführung von Fachunterricht. Sie wenden Instrumente fokussierter Unterrichtsbeobachtung und -dokumentation an und reflektieren eigenes unterrichtliches Handeln und den gesamten Unterricht auf Basis fachdidaktischer Ansätze. Vor diesem Hintergrund erproben sie Möglichkeiten der professionellen Weiterentwicklung eigenen Unterrichts. Fachdidaktische Entscheidungen im Planungs- und Unterrichtsprozess können dabei von den Studierenden forschungsbasiert getroffen und begründet werden.</p> <p>Studierende sammeln in diesem Kontext theoriebasierte Erfahrungen im Umgang mit Heterogenität und sprachlicher Vielfalt und erwerben erste Kompetenzen hinsichtlich einer zielgruppenspezifischen und</p>	

	diversitätssensiblen Planung, Durchführung und Reflexion von Fachunterricht.
Modulstruktur	Die Lehrveranstaltung PR Fachbezogenes Praktikum (7 ECTS) (pi) besteht aus den beiden folgenden Teilen: Schulpraktikum Bachelor Unterrichtsfach Physik, 4 ECTS Praktikumsbegleitkurs Bachelor, 3 ECTS, 2 SSt. (pi) Fachbezogenes Schulpraktikum und Praktikumsbegleitkurs müssen gemeinsam im selben Semester absolviert werden.
Leistungs-nachweis	Erfolgreiche Absolvierung des PR Fachbezogenes Praktikum (pi) (7 ECTS)

§ 3 Bachelorarbeit

Im Rahmen des Blocks IIa des Unterrichtsfaches Physik ist eine Bachelorarbeit in der Lehrveranstaltung KU zu „Projektarbeit“ im Modul UF-BA PH 18 zu verfassen. Die Beurteilung erfolgt durch die*den Leiter*in der Lehrveranstaltung.

§ 4 Einteilung der Lehrveranstaltungstypen im Unterrichtsfach Physik

(1) Für nicht-prüfungsimmanente (npi) Lehrveranstaltungen werden folgende Lehrveranstaltungstypen festgelegt:

Vorlesungen (VO) dienen der Vermittlung von Inhalten und Methoden der Physik. Sie finden in Form von Vorträgen der Lehrenden oder ähnlichen Präsentationsformen statt, können jedoch auch interaktiv gestaltet sein, beispielsweise durch den Einsatz von Präsenzaufgaben oder Methoden wie Flipped Classroom. Studierende sind in jedem Fall aufgerufen, aktiv am Ablauf von Vorlesungen teilzunehmen, etwa durch das Stellen von Zwischenfragen. Die in Vorlesungen vermittelten Inhalte müssen außerhalb der Lehrveranstaltungszeit weiter vertieft werden. Das erfolgt einerseits im Selbststudium und andererseits in den gegebenenfalls begleitend angebotenen Übungen. Die Vorlesung wird mit einer mündlichen oder schriftlichen Prüfung abgeschlossen.

(2) Prüfungsimmanente (pi) Lehrveranstaltungen werden als folgende Lehrveranstaltungstypen angeboten:

Übungen (UE) dienen der Vertiefung und gedanklichen Durchdringung physikalischer Lehrinhalte sowie der Aneignung und Einübung damit verbundener Fertigkeiten. Studierende sind zur Mitarbeit und zum eigenständigen Lösen der gestellten Aufgaben angehalten. Die Bearbeitung der Aufgaben durch die Studierenden erfolgt entsprechend vorangehender Absprachen sowohl innerhalb als auch außerhalb der Lehrveranstaltungszeit. Die Lehrveranstaltungsleitung begleitet und unterstützt die Studierenden dabei entweder beim Lösen der Aufgaben (Aufgabenbearbeitung innerhalb der Lehrveranstaltungszeit) oder kommentiert und bewertet bereits ausgearbeitete Lösungswege der Studierenden (Aufgabenbearbeitung außerhalb der Lehrveranstaltungszeit). Die Leistungsbeurteilung erfolgt in mehreren Teilleistungen.

Vorlesungen mit integrierter Übung (VU) sind Lehrveranstaltungen, die sowohl vorlesungsartige als auch übungsartige Teile enthalten. Die Aufteilung und Abfolge zwischen den beiden Teilen wird von den Lehrenden nach Bedarf vorgenommen. Bei der Beurteilung dieser Lehrveranstaltung müssen sowohl die im Rahmen des prüfungsimmanenten Teils der Lehrveranstaltung erbrachten Leistungen, als auch eine mindestens einmal wiederholbare Einzelprüfungsleistung über den vorlesungsartigen Teil berücksichtigt werden.

Praktika (PR) dienen der Vermittlung ergänzender und der selbständigen Aneignung spezifischer Qualifikationen, die für die Berufsausübung relevant sind. Beim „PR Fachbezogenes

Praktikum“ gilt: Das fachbezogene Praktikum (PR) ist im Rahmen von Lehramtscurricula vorgesehen und gehört zu den Pädagogisch-Praktischen Studien. Es besteht aus einem an einer Schule zu absolvierenden Teil („Schulpraktikum“) und einem Praktikumsbegleitkurs. Das fachbezogene Praktikum fördert die Entwicklung professionellen unterrichtlichen Handelns und dient dem Erwerb von Kompetenzen zu forschungsbasierter Planung, Durchführung und Reflexion strukturierter Unterrichtseinheiten. Der Teil Schulpraktikum wird „mit Erfolg teilgenommen“ bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ beurteilt und fließt in die Beurteilung des PR mit ein. Die Leistungsbeurteilung des gesamten PR erfolgt durch mehrere schriftliche oder mündliche Teilleistungen.

Kurse (KU) dienen der Vermittlung physikalischer und physikdidaktischer Inhalte in einem breiteren Kontext, etwa aus historischer, philosophischer oder genderspezifischer Perspektive, oder mit Bezug auf die Bedeutung der Physik für die Gesellschaft oder für angrenzende Wissenschaften. Sie stellen eine freie Form dar, die vorlesungsartige Teile sowie Beiträge von Studierenden und Diskussionen sowie praktische Anteile beinhalten kann. Die Leistungsbeurteilung erfolgt in mehreren Teilleistungen.

(3) Bei Leistungsnachweis durch Modulprüfung dienen die unter Modulstruktur angeführten Lehrveranstaltungen der Vorbereitung auf diese Prüfung.

§ 5 Lehrveranstaltungen mit Teilnahmebeschränkungen im Unterrichtsfach Physik und Anmeldeverfahren

(1) Für die genannten Lehrveranstaltungen gelten die hier angegebenen generellen Teilnahmebeschränkungen:

Übung, Übungsteil aus VU und Kurs: 25 Teilnehmer*innen

Kurs „Forschung und Studium in Physik“: 300 Teilnehmer*innen

Kurse „Projektarbeit“ und „Experimentelle Grundausbildung und Fachdidaktik 1–4“: 8 Teilnehmer*innen

Praktikumsbegleitkurs: 12 Teilnehmer*innen

(2) Die Modalitäten zur Anmeldung zu Lehrveranstaltungen und Prüfungen sowie zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen richten sich nach den Bestimmungen der Satzung.

§ 6 Inkrafttreten

(1) In Verbindung mit dem Allgemeinen Curriculum für das Bachelorstudium zur Erlangung eines Lehramts im Bereich der Sekundarstufe (Allgemeinbildung) tritt das vorliegende Teilcurriculum Bachelorstudium Lehramt für das Unterrichtsfach Physik mit 1. Oktober 2026 in Kraft.

§ 7 Übergangsbestimmungen

(1) Dieses Curriculum gilt für alle Studierenden, die ab Wintersemester 2026/27 das Studium beginnen.

(2) Wenn im späteren Verlauf des Studiums Lehrveranstaltungen, die auf Grund der ursprünglichen Studienpläne bzw. Curricula verpflichtend vorgeschrieben waren, nicht mehr angeboten werden, hat das nach den Organisationsvorschriften der Universität Wien studienrechtlich zuständige Organ von Amts wegen (Äquivalenzverordnung) oder auf Antrag der*des Studierenden festzustellen, welche Lehrveranstaltungen und Prüfungen anstelle dieser Lehrveranstaltungen zu absolvieren sind.

(3) Studierende, die vor diesem Zeitpunkt das Teilcurriculum für das Unterrichtsfach Physik im Rahmen des Bachelorstudiums zur Erlangung eines Lehramts im Bereich der Sekundarstufe (Allgemeinbildung) im Verbund Nord-Ost begonnen haben, können sich jederzeit durch eine einfache Erklärung freiwillig den Bestimmungen dieses Curriculums unterstellen.

(4) Studierende, die zum Zeitpunkt des Inkrafttretens dieses Curriculums dem vor Erlassung dieses Curriculums gültigen Teilcurriculums für das Unterrichtsfach Physik im Rahmen des Bachelorstudiums zur Erlangung eines Lehramts im Bereich der Sekundarstufe (Allgemeinbildung) im Verbund Nord-Ost (MBL vom 27.06.2014, 39. Stück, Nr. 209 idgF) unterstellt waren, sind berechtigt, ihr Studium bis längstens 31.03.2031 abzuschließen.

Anhang 1 – Empfohlener Pfad für das Unterrichtsfach Physik

Semester	Modul	Lehrveranstaltung	ECTS	Σ ECTS
1	BA-UF PH 01	VO zu “Experimentalphysik 1: Klassische Mechanik und Thermodynamik”	5	12
	BA-UF PH 01	UE zu “Mathematische Methoden 1”	2	
	BA-UF PH 02	UE zu “Experimentalphysik 1: Klassische Mechanik und Thermodynamik”	3	
	BA-UF PH 03	VO zu “Mathematische Methoden 1”	2	
2	BA-UF PH 04	VO zu “Experimentalphysik 2: Optik, Elektromagnetismus, Relativität”	5	17
	BA-UF PH 04	UE zu “Experimentalphysik 2: Optik, Elektromagnetismus, Relativität”	3	
	BA-UF PH 05	VO zu “Mathematische Methoden 2”	2	
	BA-UF PH 05	UE zu “Mathematische Methoden 2”	2	
	BA-UF PH 06	KU zu “Experimentelle Grundausbildung und Fachdidaktik 1”	5	
3	BA-UF PH 07	VO zu “Atome, Kerne, Teilchen”	4	13
	BA-UF PH 08	VO zu “Theoretische Konzepte der Physik”	2	
	BA-UF PH 08	UE zu “Theoretische Konzepte der Physik”	2	
	BA-UF PH 09	KU zu “Experimentelle Grundausbildung und Fachdidaktik 2”	5	
4	BA-UF PH 10	VO zu “Festkörperphysik”	4	13
	BA-UF PH 11	VO zu “Quantenmechanik”	2	
	BA-UF PH 11	UE zu “Quantenmechanik”	2	
	BA-UF PH 12	KU zu “Experimentelle Grundausbildung und Fachdidaktik 3”	5	
5	BA-UF PH 13	KU zu “Experimentelle Grundausbildung und Fachdidaktik 4”	5	18
	BA-UF PH PPS	PR Fachbezogenes Praktikum	7	
	BA-UF PH 14	VO zu “Astrophysik, Gravitation und Kosmologie”	4	
	BA-UF PH 15	KU zu “Forschung und Studium in Physik”	2	
6	BA-UF PH 16	VO zu “Aerosol-, Atmosphären- und Klimaphysik”	4	19
	BA-UF PH 17	VU zu “Statistische Mechanik und computergestützte Physik“	5	

	BA-UF PH 18	KU zu "Wissenschaftliches Schreiben und Präsentieren"	3	
	BA-UF PH 18	KU zu "Projektarbeit"	7	

Anhang 2 – Englische Übersetzung der Titel der Module

Deutsch	English
StEOP Unterrichtsfach Physik Experimentalphysik 1: Klassische Mechanik und Thermodynamik und Mathematische Methoden 1 (Pflichtmodul)	StEOP Physics as Teaching Subject Experimental Physics 1: Classical Mechanics and Thermodynamics and Mathematical Methods 1 (compulsory module)
Experimentalphysik 1 (Pflichtmodul)	Experimental Physics 1 (compulsory module)
Experimentalphysik 2 (Pflichtmodul)	Experimental Physics 2 (compulsory module)
Atome, Kerne, Teilchen (Pflichtmodul)	Atoms, Nuclei, Particles (compulsory module)
Theoretische Konzepte der Physik (Pflichtmodul)	Theoretical Concepts in Physics (compulsory module)
Festkörperphysik (Pflichtmodul)	Solid State Physics (compulsory module)
Quantenmechanik (Pflichtmodul)	Quantum Mechanics (compulsory module)
Mathematische Methoden 1 (Pflichtmodul)	Mathematical Methods 1 (compulsory module)
Mathematische Methoden 2 (Pflichtmodul)	Mathematical Methods 2 (compulsory module)
Experimentelle Grundausbildung und Fachdidaktik (Pflichtmodul)	Basic Experimental Teaching and Physics Education (compulsory module)
Astrophysik, Gravitation und Kosmologie (Pflichtmodul)	Astrophysics, Gravitation and Cosmology (compulsory module)
Forschung und Studium in Physik (Pflichtmodul)	Research and Studies in Physics (compulsory module)
Aerosol-, Atmosphären- und Klimaphysik (Pflichtmodul)	Aerosol, Atmospheric and Climate Physics (compulsory module)
Statistische Mechanik und computergestützte Physik (Pflichtmodul)	Statistical Mechanics and Computational Physics (compulsory module)
Projektarbeit (Pflichtmodul)	Project Work (compulsory module)
Fachbezogenes Praktikum <i>Unterrichtsfach</i> Physik (Pflichtmodul)	Practical School Training Physics (compulsory module)

Anhang 3 – Beiträge zum Kompetenzfeld Schule

Das Unterrichtsfach Physik trägt zum Kompetenzfeld Schule wie folgt bei:

Kompetenzfeld Schule	Block I	Block IIa
Interkulturelle Kompetenz	BA-UF PH 12	BA-UF PH 15, BA-UF PH 18
Sprachkompetenz	BA-UF PH 12, BA-UF PH 13, BA-UF PPS	
Krisenkompetenz	BA-UF PH 01, BA-UF PH 06	BA-UF PH 16
Technologiekompetenz	BA-UF PH 06, BA-UF PH 09,	BA-UF PH 18

	BA-UF PH 12, BA-UF PH 13	
Diversitätskompetenz	BA-UF PH 13, BA-UF PH PPS	BA-UF PH 15
Inklusionskompetenz	BA-UF PH 13	BA-UF PH 15

