

## § C 22 Unterrichtsfach Physik

### (1) Unterrichtsfach Physik: Dauer und Gliederung des Studiums

Das Studium zur Erlangung des Lehramts Physik im Bereich der Sekundarstufe (Allgemeinbildung) umfasst insgesamt 115 ECTS-Anrechnungspunkte, davon 95 ECTS-Anrechnungspunkte im Bachelor- und 20 ECTS-Anrechnungspunkte im Masterstudium. Lehrveranstaltungen des Fachs (F) umfassen 71 ECTS-Anrechnungspunkte (Bachelor) und 14 ECTS-Anrechnungspunkte (Master), die fachdidaktischen Lehrveranstaltungen (FD) umfassen 19 ECTS-Anrechnungspunkte (Bachelor) und 6 ECTS-Anrechnungspunkte (Master). Pädagogisch-Praktische Studien (PPS) sind im Ausmaß von 5 ECTS-Anrechnungspunkten/Fach und 10 ECTS-Anrechnungspunkten in den Bildungswissenschaftlichen Grundlagen (BWG) im Bachelorstudium inkludiert.

### (2) Unterrichtsfach Physik: Kompetenzen

#### Fachwissenschaftliche Kompetenzen

Die AbsolventInnen

- besitzen ein grundlegendes konzeptuelles Verständnis der Gebiete Mechanik, Wärme, Elektrodynamik, Optik, Atom-Kern-Teilchenphysik und Quantenmechanik;
- verfügen über Kenntnisse über die spezifische Art und Weise physikalischer Erkenntnisgewinnung, insbesondere über Methoden der Problemlösung;
- kennen Anwendungsgebiete der Physik in Technik und Technologie;
- besitzen Kenntnisse über interdisziplinäre Aspekte der Physik (z. B. Astronomie, Meteorologie, Biophysik) und können Querverweise zu anderen Fachgebieten herstellen;
- können gängige Alltagsphänomene physikalisch beschreiben und erklären;
- sind mit naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen vertraut und können experimentell gewonnene Daten analysieren und interpretieren;
- haben Kenntnisse über physikrelevante Inhalte und Methoden der Chemie;
- beherrschen elementare Methoden der Analysis in einer und mehreren Veränderlichen (Differentialrechnung, Folgen und Reihen, Differenzialgleichungen, Vektoranalysis);
- beherrschen elementare Methoden der linearen Algebra (lineare Gleichungssysteme, Vektorräume, Matrizen, Eigenwerte);
- können diese mathematischen Fertigkeiten auf Probleme der Physik anwenden.

#### Fachdidaktische Kompetenzen

Die AbsolventInnen

- kennen Bildungsziele des Physikunterrichts und Beiträge der Physik zur Grundbildung (scientific literacy);
- kennen Schülervorstellungen\* und Lernschwierigkeiten zu den einzelnen physikalischen Inhaltsbereichen und Instrumente zur Diagnose dieser sowie deren Relevanz für die Gestaltung von Lernprozessen im Physikunterricht;
- können anhand des Modells der didaktischen Rekonstruktion (fachliche Klärung, Berücksichtigung von Schülervorstellungen, typischen Lernhindernissen und interessensfördernden Alltagskontexten) lernförderliche Unterrichtssequenzen konzipieren und umsetzen;
- kennen die Unterschiede zwischen unterrichtlicher Sicht- und Tiefenstruktur und verfügen über ein entsprechendes methodisches Repertoire auf beiden Ebenen;

- können die Lernwirksamkeit von digitalen und analogen Fachmedien beurteilen und diese adäquat in die Unterrichtsplanung einfließen lassen;
- kennen die Elemente guter unterrichtlicher Erklärungen und können diese auf die jeweiligen Themen adressatengerecht anwenden;
- können Lernprozesse und kognitive Aktivierung durch differenzierte Lernaufgaben anregen;
- können situationsgerecht mit Heterogenität umgehen;
- verfügen über Kenntnisse zu Möglichkeiten gender- und diversitätsspezifischer Motivation und Förderung;
- kennen die Bedeutung des Einsatzes von Alltags-, Bildungs- und Fachsprache für fachliche Lernprozesse und können Lernende bei deren fach- und bildungssprachlicher Entwicklung unterstützen;
- sind sich der unterschiedlichen Funktionen des Experimentierens bewusst, können durch experimentelle Lernumgebungen intendierte Lernprozesse initiieren und Elemente von Nature of Science in diese Lernumgebungen einfließen lassen;
- kennen grundlegende Lehrer- und Schülerversuche\* in Bezug auf die aktuellen Lehrpläne sowie Möglichkeiten der Aufbereitung und Einbettung dieser;
- kennen unterschiedliche Formen der Leistungsfeststellung und -beurteilung;
- kennen die gesetzlichen Rahmenbedingungen der Lehrpläne sowie der neuen kompetenzorientierten Reifeprüfung für das Unterrichtsfach Physik und sind in der Lage Unterrichtsgestaltung darauf abzustimmen (z.B. Begleitung schriftlicher Abschlussarbeiten) und Lernendenleistungen anhand der gesetzlichen Bestimmungen zu bewerten.

\*) Hier handelt es sich um einen Fachbegriff aus der internationalen Physikdidaktik, der nicht gegendert wird.

### **Allgemeine Kompetenzen**

Die AbsolventInnen

- verfügen über die Fähigkeit, mit SchülerInnen aller betreffenden Altersgruppen effizient zu kommunizieren;
- können kognitive und soziale Problemstellungen im Kontext Schule und Lernen erkennen und darauf zielgerecht reagieren;
- kennen wesentliche Aspekte erfolgreichen Klassenmanagements;
- können ein motivierendes, lernförderliches Klassenklima schaffen;
- zielen auf Klarheit und Strukturiertheit der Unterrichtsgestaltung;
- verfügen über Methoden zur Aktivierung und Förderung von SchülerInnen;
- haben Erfahrung mit Teamarbeit zur konstruktiven Kooperation mit StudienkollegInnen und MentorInnen;
- können (Selbst)-Reflexionen zur Förderung ihrer Professionalisierung und Weiterentwicklung adäquat nutzen;
- können die Qualität und Effektivität des eigenen Unterrichts erheben bzw. evaluieren und an gegebene Rahmenbedingungen anpassen.

### (3) Unterrichtsfach Physik: Modulübersicht (Bachelorstudium)

Modulübersicht Bachelorstudium		Modulart	Voraus.	SSt	EC	SEM
PHA	Einführung in das Lehramtsstudium Physik	PM	–	9	12	1, 2
PHB	Mathematische Methoden	PM	–	10	14	1, 2
PHC	Mechanik und Thermodynamik	PM	*)	12	14	3, 4
PHD	Elektrodynamik und Optik	PM	*)	14	17	4, 5
PHE	Schulpraxis Physik – PPS und Begleitung	PM	PHA *)	8	10	4, 5, 6
PHF	Aufbau der Materie	PM	PHA *)	9	12	5, 6
PHG	Experimente und moderne Medien	PM	PHA	8	8	6, 7
PHH	Physikalische Schwerpunkte und Interdisziplinarität 1	PM	PHA	6	8	7, 8
<b>SUMME</b>				<b>76</b>	<b>95</b>	

\*) Für einzelne Lehrveranstaltungen gibt es Voraussetzungen.

### (4) Kernelemente pädagogischer Berufe

Die Kernelemente pädagogischer Berufe werden als Querschnittsthemen in alle Module integriert. Auf *Sprache* als zentrales Medium des Lehrens und Lernens wird bei allen Präsentationen und schriftlichen Arbeiten Wert gelegt. Insbesondere in den Proseminaren und Seminaren sowie in den Pädagogisch-Praktischen Studien wird die Entwicklung einer adressatInnengerechten Unterrichtssprache und Haltung gefördert und gefordert. Die Entwicklung einer *inklusiven Grundhaltung* mit der Intention, die Bedeutung von Differenzen in Lernprozessen in Hinblick auf die Lehrenden, Lernenden und die institutionelle Organisation des Lernens mit der Perspektive, die damit verbundenen Macht- und Ungleichheitsverhältnisse zu erkennen und zu verändern, wird als Querschnittsaufgabe aller Lehrenden gesehen. Eine grundlegende Orientierung in den Diversitätsbereichen Mehrsprachigkeit, Interkulturalität, Interreligiosität, Begabung, Behinderung sowie Gender wird schwerpunktmäßig in den Modulen PHC, PHD, PHE und PHF verortet. Die Auseinandersetzung mit *Medien und digitalen Medien* ist vorwiegend im Modul PHG verankert. *Global Citizenship Education* reagiert auf neue Herausforderungen für die Bildung im Kontext einer vernetzten und globalisierten Weltgesellschaft. Durch die Einbeziehung von *Global Citizenship Education* als Kernelement soll ein Bewusstsein für globale Zusammenhänge geschaffen werden, zudem sollen die Fähigkeiten zur gesellschaftlichen Teilhabe, zur Mitgestaltung und Mitverantwortung in der Weltgesellschaft gefördert werden.

### (5) Pädagogisch-Praktische Studien: Bachelorstudium

Die Pädagogisch-Praktischen Studien werden in Abschnitt § B 2 erläutert.

## (6) Module: Bachelorstudium

Kurzzeichen/Modulbezeichnung: <b>PHA/Einführung in das LA-Studium Physik</b>							
Modulniveau	SSt	EC	Modulart	SEM	Voraus.	Sprache	Institution
<b>BA</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>PM</b>	<b>1, 2</b>	<b>–</b>	<b>Deutsch</b>	<b>KFUG, PHB, PHSt, TUG</b>
<b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Physik und Mathematik auf Reifeprüfungsniveau und für den Studieneinstieg;</li> <li>• Grundlagen der anorganischen und der organischen Chemie sowie der wichtigsten chemischen Grundgesetze;</li> <li>• Physikalische Mess- und Fehlerbehandlungsmethoden als Grundlage für weitere Praktika und Labors;</li> <li>• Fachdidaktische Grundlagen als Werkzeuge zur Reflexion und Gestaltung von Unterricht.</li> </ul>							
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die AbsolventInnen des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten aus der Physik;</li> <li>• verfügen über grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten aus der Mathematik;</li> <li>• haben Kenntnisse über grundlegende Inhalte und Methoden der Chemie;</li> <li>• können physikalische Messmethoden allgemein beschreiben und anwenden;</li> <li>• besitzen Fähigkeiten in der Anwendung von Fehlerbehandlungsmethoden;</li> <li>• verfügen über erste Einblicke in naturwissenschaftliche Arbeitsweisen;</li> <li>• verfügen über ein solides Wissen physikdidaktischer Grundlagen;</li> <li>• kennen die Befundlage zu Kriterien qualitativ hochwertigen Physikunterrichts;</li> <li>• kennen Bildungsziele des Physikunterrichts und Beiträge der Physik zur Grundbildung (scientific literacy);</li> <li>• kennen die Relevanz von Schülervorstellungen für Lernprozesse im Überblick;</li> <li>• kennen Unterschiede unterrichtlicher Sicht- und Tiefenstruktur;</li> <li>• wissen Bescheid über die Rolle der Sprache für das Lernen und insbesondere den Physikunterricht und reflektieren in diesem Kontext sprachliche Heterogenität.</li> </ul>							

Lehrveranstaltungen								
Abk.	LV-Name	LV-Typ	F/FD/ PPS/BWG	TZ	Voraus.	SSt	EC	SEM
PHA.001	Einführung in die Physik (STEOP)	VO	F	–	–	2	3	1
PHA.002	Einführung in die mathematischen Methoden für LAK	VO	F	–	–	1	1	1
PHA.003	Einführung in die Chemie für Studierende der Physik	VO	F	–	–	2	3	1
PHA.004	Einführung in die physikalischen Messmethoden	VU	F	25 <sup>2)</sup> 26 <sup>6)</sup>	–	2	3	2
PHA.005	Einführung in die Fachdidaktik Physik	SE	FD	20 <sup>2)8)</sup> 26 <sup>6)</sup>	–	2	2	2

Kurzzeichen/Modulbezeichnung: <b>PHB/Mathematische Methoden</b>							
Modulniveau	SSt	EC	Modulart	SEM	Vorauss.	Sprache	Institution
<b>BA</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>PM</b>	<b>1, 2</b>	–	<b>Deutsch</b>	<b>KFUG, PHB</b>
<b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lineare Algebra: Matrizen, Determinanten, lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme;</li> <li>• Komplexe Zahlen: Darstellung, Eigenschaften, Rechenregeln;</li> <li>• Folgen und Reihen: Konvergenz-Kriterien, Potenzreihen, Taylor-Entwicklung, Regel von de l'Hospital;</li> <li>• Differenzialrechnung: Differenzierbarkeit, Funktionen einer und mehrerer Variablen, partielle Ableitung, totales Differenzial, Fehlerrechnung, Extremwertberechnungen;</li> <li>• Integralrechnung, gewöhnliche Differentialgleichungen, Vektoranalysis, krummlinige Koordinaten, Integralsätze, Tensorrechnung, Fourierreihe, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik.</li> </ul>							
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die AbsolventInnen des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen grundlegende Rechenmethoden der linearen Algebra;</li> <li>• verfügen über Fertigkeiten im Umgang mit unendlichen Folgen und Reihen;</li> <li>• haben ein Verständnis der Differenzialoperationen einer und mehrerer Veränderlicher;</li> <li>• beherrschen Differenzialmethoden und deren Anwendung auf Extremwertberechnungen;</li> <li>• beherrschen elementare Integrationsmethoden und können einfache Differenzialgleichungen lösen;</li> <li>• verfügen über grundlegende Kenntnisse in Vektoranalysis und Wahrscheinlichkeitsrechnung;</li> <li>• können diese mathematischen Fertigkeiten auf einfache Probleme der Physik anwenden.</li> </ul>							

Lehrveranstaltungen								
Abk.	LV-Name	LV-Typ	F/FD/ PPS/BWG	TZ	Vorauss.	SSt	EC	SEM
PHB.001	Mathematische Methoden 1	VO	F	–	–	3	4	1
PHB.002	Übungen zu mathematische Methoden 1	UE	F	20 <sup>2)</sup> 13 <sup>6)</sup>	–	2	3	1
PHB.003	Mathematische Methoden 2	VO	F	–	–	3	4	2
PHB.004	Übungen zu mathematische Methoden 2	UE	F	20 <sup>2)</sup> 13 <sup>6)</sup>	–	2	3	2

Kurzzeichen/Modulbezeichnung: <b>PHC/Mechanik und Thermodynamik</b>							
Modulniveau	SSt	EC	Modulart	SEM	Vorauss.	Sprache	Institution
<b>BA</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>PM</b>	<b>3, 4</b>	–	<b>Deutsch</b>	<b>KFUG, PHB, PHSt, TUG</b>
<b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanik: Kinematik, Dynamik, Erhaltungsgrößen, Hydro- und Aeromechanik, Schwingungen/Wellen;</li> <li>• Thermodynamik: Temperatur, Wärme, Hauptsätze der Thermodynamik, Zustandsänderungen;</li> <li>• Modellartige und mathematische Beschreibung mechanischer und thermodynamischer Vorgänge;</li> <li>• Fachdidaktische Konzepte zur Vermittlung dieser Themenbereiche an SchülerInnen verschiedener Altersstufen: Schülervorstellungen, empirisch validierte Lehrgänge, Schüler- und Lehrerversuche, kompetenzorientierte Aufgabenstellungen, digitale Ressourcen, durchgängige Sprachbildung.</li> </ul>							
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die AbsolventInnen des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der Mechanik und Thermodynamik;</li> <li>• sind in der Lage, Problemstellungen aus den Gebieten der Mechanik und Wärmelehre zu formulieren und selbständig zu lösen;</li> <li>• können Geräte und Experimente aus dem Gebiet der Elektrodynamik und Optik selbständig bedienen und erklären sowie damit gewonnene Messergebnisse und die dazu gehörigen Messunsicherheiten analysieren und interpretieren;</li> <li>• kennen die entsprechenden Alltagskontexte, die für SchülerInnen aller Interessentypen interessensfördernd sind;</li> <li>• kennen die Elemente einer guten unterrichtlichen Erklärung und können diese auf die jeweiligen Themen adressatengerecht anwenden;</li> <li>• kennen grundlegende Lehrer- und Schülerversuche und entsprechende Materialien aus dem Themenbereich in Bezug auf die aktuellen Lehrpläne der Sekundarstufe, sowie Möglichkeiten der Aufbereitung und Einbettung;</li> <li>• kennen Instrumente zur Diagnose von Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten aus dem Inhaltsbereich sowie adäquate Unterrichtsinterventionen (Lehrgänge, Konzeptwechselstrategien, etc.);</li> <li>• reflektieren den eigenen Sprachgebrauch nach Elementen der Alltags-, Bildungs- und Fachsprache und können gezielt zwischen den einzelnen Sprachebenen wechseln;</li> <li>• kennen kompetenzorientierte Lern- und Leistungsaufgaben zu den Inhaltsbereichen und können diese an verschiedene Schülerbedürfnisse anpassen.</li> </ul>							

Lehrveranstaltungen								
Abk.	LV-Name	LV-Typ	F/FD/ PPS/BWG	TZ	Vorauss.	SSt	EC	SEM
PHC.001	Experimentalphysik 1 (Mechanik, Wärme)	VO	F	–	–	4	6	3
PHC.002	Übungen zu Experimentalphysik 1 für LAK	UE	F	20 <sup>2)</sup> 13 <sup>6)</sup>	–	2	2	3

PHC.003	Fachdidaktik Mechanik und Thermodynamik	SE	FD	20 <sup>2)8)</sup> 26 <sup>6)</sup>	PHA.001 PHA.005	3	3	3
PHC.004	Laborübungen 1: Mechanik und Wärme	LU	F	10 <sup>2)9)</sup> 13 <sup>6)</sup>	PHA.004 PHC.001	3	3	4

Kurzzeichen/Modulbezeichnung: <b>PHD/Elektrodynamik und Optik</b>							
Modulniveau	SSt	EC	Modulart	SEM	Vorauss.	Sprache	Institution
<b>BA</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>PM</b>	<b>4, 5</b>	–	<b>Deutsch</b>	<b>KFUG, PHB, PHSt, TUG</b>
<b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrostatik, elektrischer Strom, Magnetfelder, Elektromagnetismus, elektromagnetische Schwingungen und Wellen, geometrische Optik;</li> <li>• Modellartige und mathematische Beschreibung elektrodynamischer und optischer Vorgänge;</li> <li>• Fachdidaktische Konzepte zur Vermittlung dieser Themenbereiche an SchülerInnen verschiedener Altersstufen: Schülervorstellungen, empirisch validierte Lehrgänge, Schüler- und Lehrerversuche, kompetenzorientierte Aufgabenstellungen, digitale Ressourcen, durchgängige Sprachbildung.</li> </ul>							
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die AbsolventInnen des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der Elektrodynamik und Optik;</li> <li>• sind in der Lage, Problemstellungen aus den Gebieten der Elektrostatik, Elektrodynamik und Optik zu formulieren und selbständig zu lösen;</li> <li>• können Geräte und Experimente aus dem Gebiet der Elektrodynamik und Optik selbständig bedienen und erklären, sowie damit gewonnene Messergebnisse und die dazu gehörigen Messunsicherheiten analysieren und interpretieren;</li> <li>• kennen die entsprechenden Alltagskontexte, die für SchülerInnen aller Interessentypen interessensfördernd sind;</li> <li>• kennen die Elemente einer guten unterrichtlichen Erklärung und können diese auf die jeweiligen Themen adressatengerecht anwenden;</li> <li>• kennen grundlegende Lehrer- und Schülerversuche und entsprechende Materialien aus dem Themenbereich in Bezug auf die aktuellen Lehrpläne der Sekundarstufe sowie Möglichkeiten der Aufbereitung und Einbettung;</li> <li>• kennen Instrumente zur Diagnose von Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten aus dem Inhaltsbereich sowie adäquate Unterrichtsinterventionen (Lehrgänge, Konzeptwechselstrategien, etc.);</li> <li>• reflektieren den eigenen Sprachgebrauch nach Elementen der Alltags-, Bildungs- und Fachsprache und können gezielt zwischen den einzelnen Sprachebenen wechseln;</li> <li>• kennen kompetenzorientierte Lern- und Leistungsaufgaben zu den Inhaltsbereichen und können diese an verschiedene Schülerbedürfnisse anpassen.</li> </ul>							

Lehrveranstaltungen								
Abk.	LV-Name	LV-Typ	F/FD/ PPS/BWG	TZ	Vorauss.	SSt	EC	SEM
PHD.001	Experimentalphysik 2 (Elektrizität, Magnetismus, Optik)	VO	F	–	–	4	6	4
PHD.002	Übungen zu Experimentalphysik 2 für LAK	UE	F	20 <sup>2)</sup> 13 <sup>6)</sup>	–	2	2	4
PHD.003	Fachdidaktik Elektrizität, Magnetismus, Optik	SE	FD	20 <sup>2)8)</sup> 26 <sup>6)</sup>	PHA.001 PHA.005	3	3	4
PHD.004	Laborübungen 2: Elektrizität, Magnetismus, Optik	LU	F	10 <sup>2)9)</sup> 13 <sup>6)</sup>	PHA.004	5	6	5

Kurzzeichen/Modulbezeichnung:

**PHE/Schulpraxis Physik – PPS und Begleitung**

Modulniveau	SSSt	EC	Modulart	SEM	Voraus.	Sprache	Institution
<b>BA</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>PM</b>	<b>4, 5, 6</b>	<b>PHA</b>	<b>Deutsch</b>	<b>KFUG, PHB, PHSt</b>

**Inhalt:**

- Modelle von Unterricht unter Berücksichtigung der vielfältigen Einflussvariablen;
- Erleben von unterrichtspraktischem Handeln als ganzheitlichen, komplexen Prozess;
- Zielsetzungen von Physikunterricht zur Entwicklung einer naturwissenschaftlichen Grundbildung;
- Analyse und Reflexion des Ablaufs von Unterrichtspraxis (Konzeption – Umsetzung – Reflexion);
- Aktuelle physikdidaktische Konzeptionen als Grundlage für Beobachtung, Planung, Durchführung und Reflexion von Unterricht;
- Differenzierung, Heterogenität und Individualisierung;
- Durchgängige sprachliche Bildung;
- Formatives und summatives Assessment, Diagnose und Leistungsbeurteilung.

**Lernergebnisse/Kompetenzen:**

Die AbsolventInnen des Moduls

- vertiefen ihr fachdidaktisches Grundwissen;
- planen Physikunterricht entsprechend den Erfordernissen und Zielsetzungen der österreichischen Lehrpläne der Sekundarstufe;
- nutzen ihr fundiertes Fachwissen der Physik und ihr Verständnis grundlegender physikalischer Konzepte zur schülergerechten, fachgerechten und anschlussfähigen fachlichen Klärung entsprechend der jeweiligen Zielgruppe;
- berücksichtigen kognitive, fachliche und motivationale Lernendenvoraussetzungen für die Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion von Fachinhalten;
- berücksichtigen Schülervorstellungen und Lernhindernisse zu den einzelnen physikalischen Gebieten und sind in der Lage, angemessene Konzeptwechselstrategien anzuwenden;
- berücksichtigen bei der eigenen Unterrichtsplanung lernwirksame Sachstrukturen für den Physikunterricht;
- verfügen über umfangreiche Kenntnisse fachspezifischer Lehr- und Lernmethoden und Fachmedien (Unterrichtsmaterialien, Präsentationsmedien, Lehr-/Lernsoftware, Informationssysteme etc.) und wenden diese entsprechend der intendierten Lernprozesse an;
- kennen fachspezifische Diagnose- und Rückmeldeverfahren und sind in der Lage, Unterrichtsszenarien entsprechend der Ergebnisse formativen Assessments an die Bedürfnisse der Lernenden anzupassen und zu individualisieren;
- kennen unterschiedliche Formen der Leistungsfeststellung und -beurteilung und können für die Zielgruppe angemessene und differenzierte Leistungsaufgaben erstellen;
- unterscheiden in Unterrichtsplanung und Unterrichtsdurchführung zwischen Lern- und Leistungssituationen;
- kennen die Bedeutung des Einsatzes von Alltags-, Bildungs- und Fachsprache für fachliche Lernprozesse;
- wirken im Unterricht als bildungssprachliche Vorbilder und unterstützen Lernende bei deren fach- und bildungssprachlicher Entwicklung;
- kennen Qualitätskriterien guter unterrichtlicher Erklärungen und haben die Befähigung, diese für die Vermittlung physikalischer Sachverhalte unter Anpassung an sprachliche und mathematische Voraussetzungen der jeweiligen Schülergruppe zu nutzen;
- verfügen über Werkzeuge, um die Lese- und Schreibkompetenz im Physikunterricht zu fördern;
- können Lernprozesse und kognitive Aktivierung durch differenzierte Lernaufgaben anregen;

- kennen die vielfältigen Funktionen von Experimenten für das Lernen von und über Physik sowie für das Verstehen naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen und können Experimente entsprechend dieser Zielsetzung in den Physikunterricht einbetten;
- kennen Möglichkeiten gender- und diversitätsspezifischer Motivation und Förderung und sind in der Lage, durch die Berücksichtigung dieser ein motivierendes, lernförderliches Klassenklima zu schaffen;
- sind in der Lage, Lernende bei dem Prozess des Verfassens einer vorwissenschaftlichen Arbeit bzw. einer Diplomarbeit zu unterstützen und diese anhand der gesetzlichen Bestimmungen zu bewerten.

Lehrveranstaltungen								
Abk.	LV-Name	LV-Typ	F/FD/ PPS/BWG	TZ	Voraus.	SSt	EC	SEM
PHE.001	PPS 1: Physik	PR	PPS	–	BWA.003 BWA.03a	1	1	4
PHE.002	Fachdidaktische Begleitung zu PPS 1: Physik	PS	FD	20 <sup>2)8)</sup> 26 <sup>6)</sup>	BWA.003 BWA.03a	1	1	4
PHE.003	PPS 2: Physik	PR	PPS	–	PHE.002 BWB.002 (PHD.003 <b>ODER</b> PHC.003)	1	2	5
PHE.004	Fachdidaktische Begleitung zu PPS 2: Physik	PS	FD	20 <sup>2)8)</sup> 26 <sup>6)</sup>	PHE.002 BWB.002 (PHD.003 <b>ODER</b> PHC.003)	2	2	5
PHE.005	PPS 3: Physik	PR	PPS	–	PHE.002 BWB.002 (PHD.003 <b>ODER</b> PHC.003)	1	2	6
PHE.006	Fachdidaktische Begleitung zu PPS 3: Physik	PS	FD	20 <sup>2)8)</sup> 26 <sup>6)</sup>	PHE.002 BWB.002 (PHD.003 <b>ODER</b> PHC.003)	2	2	6

Kurzzeichen/Modulbezeichnung: <b>PHF/Aufbau der Materie</b>							
Modulniveau	SSt	EC	Modulart	SEM	Vorauss.	Sprache	Institution
<b>BA</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>PM</b>	<b>5, 6</b>	<b>PHA</b>	<b>Deutsch</b>	<b>KFUG, PHB, PHSt</b>
<b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende physikalische Konzepte zu den Themen Elementarteilchen, Atomkerne, Atome, Moleküle, kondensierte Materie und Festkörper;</li> <li>• Quantenphysik: Experimentelle Grundlagen, Wellenfunktion, Quantenzustände, Schrödinger-Gleichung, Symmetrien;</li> <li>• Fachdidaktische Konzepte zur Vermittlung dieser Themenbereiche an SchülerInnen verschiedener Altersstufen: Schülervorstellungen, empirisch validierte Lehrgänge, Schüler- und Lehrerversuche, kompetenzorientierte Aufgabenstellungen, digitale Ressourcen, durchgängige Sprachbildung</li> </ul>							
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die AbsolventInnen des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben einen Überblick über die experimentellen und theoretischen Grundlagen der Quantenmechanik;</li> <li>• sind in der Lage, einfache quantenmechanische Probleme selbstständig zu lösen;</li> <li>• haben einen Einblick in Interpretationen der Quantenmechanik;</li> <li>• haben einen Überblick über den Aufbau der atomaren und subatomaren Materie;</li> <li>• kennen entsprechende technischen Anwendungen und Risiken;</li> <li>• besitzen Einblicke in aktuelle physikalische Forschung und deren Bedeutung und Auswirkungen auf die Zukunft von technischen Entwicklungen und Gesellschaft;</li> <li>• kennen die entsprechenden Alltagskontexte, die für SchülerInnen aller Interessentypen interessensfördernd sind;</li> <li>• kennen die Elemente einer guten unterrichtlichen Erklärung und können diese auf die jeweiligen Themen adressatengerecht anwenden;</li> <li>• kennen grundlegende Lehrer- und Schülerversuche und entsprechende Materialien aus dem Themenbereich in Bezug auf die aktuellen Lehrpläne der Sekundarstufe, sowie Möglichkeiten der Aufbereitung und Einbettung;</li> <li>• kennen Instrumente zur Diagnose von Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten aus dem Inhaltsbereich sowie adäquate Unterrichtsinterventionen (Lehrgänge, Konzeptwechselstrategien, etc.);</li> <li>• reflektieren den eigenen Sprachgebrauch nach Elementen der Alltags-, Bildungs- und Fachsprache und können gezielt zwischen den einzelnen Sprachebenen wechseln;</li> <li>• kennen kompetenzorientierte Lern- und Leistungsaufgaben zu den Inhaltsbereichen und können diese an verschiedene Schülerbedürfnisse anpassen.</li> </ul>							

Lehrveranstaltungen								
Abk.	LV-Name	LV-Typ	F/FD/ PPS/BWG	TZ	Vorauss.	SSt	EC	SEM
PHF.001	Einführung in die Quantenmechanik	VO	F	–	–	3	4	5
PHF.002	Atom-, Molekül- und Festkörperphysik	VO	F	–	–	2	3	6
PHF.003	Fachdidaktik Aufbau der Materie	SE	FD	20 <sup>2)8)</sup> 26 <sup>6)</sup>	–	2	2	6
PHF.004	Kern- und Teilchenphysik	VO	F	–	–	2	3	6

Kurzzeichen/Modulbezeichnung: <b>PHG/Experimente und Moderne Medien</b>							
Modulniveau	SSt	EC	Modulart	SEM	Vorauss.	Sprache	Institution
<b>BA</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>PM</b>	<b>6, 7</b>	<b>PHA</b>	<b>Deutsch</b>	<b>KFUG, PHB, PHSt, TUG</b>
<b>Inhalt:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle zur Einteilung von experimentellem Handeln: Explorieren, Laborieren, Versuche, Experimente;</li> <li>• Zielsetzungen und Funktionen von Experimenten in Unterricht und Naturwissenschaft unter der Berücksichtigung von Aspekten von Nature of Science;</li> <li>• Befundlage zu Gelingensbedingungen beim Einsatz von Experimenten und digitalen Medien;</li> <li>• Planung, Aufbau und Durchführung von Lehrer- und Schülerversuchen;</li> <li>• Möglichkeiten und Grenzen forschenden Lernens zur Kompetenzförderung laut gültiger Kompetenzmodelle;</li> <li>• Erfassung von Messwerten mit in der Schule verfügbaren digitalen Messgeräten;</li> <li>• Auswertung und Dokumentation von Experimenten mithilfe digitaler Medien;</li> <li>• Digitale Materialien: Apps, Videos, Animationen, Simulationen etc. für den Physikunterricht;</li> <li>• Formatives und summatives Assessment experimenteller und digitaler Kompetenzen.</li> </ul>							
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b> Die AbsolventInnen des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>• können verschiedene fachdidaktische und erkenntnistheoretische Funktionen des Experimentierens unterscheiden und in Bezug auf Lernprozesse bewerten;</li> <li>• haben Fertigkeiten in der Auswertung von experimentell gewonnenen Daten, auch mithilfe digitaler Medien;</li> <li>• verfügen über Kenntnisse der spezifischen Art und Weise naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung, insbesondere über Methoden der Problemlösung und können Elemente von Nature of Science in experimentelle Lernumgebungen für SchülerInnen einbetten;</li> <li>• verfügen über die Fähigkeit zur Planung und Durchführung von Schüler- und Lehrerversuchen entsprechend unterschiedlicher Lernendenvoraussetzungen und unterrichtlicher Zielsetzungen;</li> <li>• können durch experimentelle Lernumgebungen intendierte Lernprozesse initiieren;</li> <li>• kennen Phasen und Varianten forschenden Lernens und können entsprechende Prozesse durch differenzierte Lernumgebungen anregen und gestalten;</li> <li>• sind in der Lage über experimentelle Aufgabenstellungen, die interessante Alltagskontexte nutzen, Zugänge zur Physik für SchülerInnen zu schaffen;</li> <li>• kennen Gelingensbedingungen des Einsatzes von Experimenten und digitalen Medien und können diese in der Unterrichtsplanung und -durchführung berücksichtigen;</li> <li>• können digitale Lernumgebungen erstellen und an Lernendenbedürfnisse anpassen;</li> <li>• können digitale Lehr- und Lernressourcen beurteilen und adressatengerecht in Unterrichtsszenarien einbetten.</li> </ul>							

Lehrveranstaltungen								
Abk.	LV-Name	LV-Typ	F/FD/ PPS/BWG	TZ	Voraus.	SSt	EC	SEM
PHG.001	Demonstrationsexperimente im Physikunterricht	SE	F	12 <sup>9)</sup> 26 <sup>6)</sup>	–	2	2	6
PHG.002	Moderne Medien im Physikunterricht	SE	FD	15 <sup>2)8)</sup> 26 <sup>6)</sup>	–	2	2	7
PHG.003	Schülerversuche im Physikunterricht	UE	FD	12 <sup>2)8)</sup> 13 <sup>6)</sup>	(PHC.003 <b>ODER</b> PHD.003)	2	2	7
PHG.004	Projektlabor Physik	UE	F	15 <sup>2)8)</sup> 13 <sup>6)</sup>	–	2	2	7

Kurzzzeichen/Modulbezeichnung: <b>PHH/Physikalische Schwerpunkte und Interdisziplinarität 1</b>							
Modulniveau	SSt	EC	Modulart	SEM	Vorauss.	Sprache	Institution
<b>BA</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>PM</b>	<b>7, 8</b>	<b>PHA</b>	<b>Deutsch</b>	<b>KFUG, PHB, PHSt</b>
<b>Inhalt:</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Astronomie: astronomische Koordinatensysteme, astronomische Instrumente, Himmelsmechanik des Sonnensystems, Übersicht über die physikalische Beschaffenheit der Planeten und anderer Körper des Sonnensystems, die Sonne, Sternentstehung und Sternentwicklung, Aufbau der Galaxis, Kosmologie und extragalaktische Systeme;</li> <li>• Meteorologie: Entstehung und Evolution der Atmosphäre, Aufbau und Zusammensetzung, Thermodynamik, Wolken und Niederschlag, atmosphärische Elektrizität, atmosphärische Dynamik, Wettervorhersage, synoptische Meteorologie, Klimaphysik, Klimatologie;</li> <li>• Biophysik: physikalische Grundlagen von Aufbau und Bewegung von Lebewesen, Sinnesorgane, physikalische Grundlagen medizinischer Anwendungen;</li> <li>• physikalische Grundlagen für Technik und Technologie;</li> <li>• ökonomische und soziale Bedeutung physikalischer Erkenntnisse.</li> </ul>							
<b>Lernergebnisse/Kompetenzen:</b>							
Die AbsolventInnen des Moduls							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• können die grundlegenden physikalischen Zusammenhänge im System Erdatmosphäre beschreiben und verstehen;</li> <li>• können einen Überblick über das Gebiet der Meteorologie geben sowie aktuelle Wetter- und Klimaereignisse fachlich fundiert diskutieren;</li> <li>• kennen Grundlagen von Astronomie und Astrophysik;</li> <li>• können physikalische Gesetze zur Erklärung von Vorgängen in der belebten Natur heranziehen;</li> <li>• erkennen Ähnlichkeiten und Unterschiede zwischen Natur und Technik;</li> <li>• erkennen fächerübergreifende Aspekte der Physik.</li> </ul>							

Lehrveranstaltungen								
Abk.	LV-Name	LV-Typ	F/FD/ PPS/BWG	TZ	Vorauss.	SSt	EC	SEM
PHH.001	Einführung in die Meteorologie und Klimaphysik	VO	F	–	–	2	3	7
PHH.002	Einführung in die Astrophysik	VO	F	–	–	2	3	8
PHH.003	Biophysik, Natur und Technik	VO	F	–	–	2	2	8

Das tatsächliche Lehrveranstaltungsangebot der einzelnen Institutionen wird vor Beginn jedes Studienjahres nach Maßgabe des Bedarfs für jeden Standort (Burgenland, Kärnten, Steiermark) festgelegt und kann daher in einzelnen Studienjahren von den Angaben im Modulraster abweichen.