

Amtliche Mitteilungen

Datum 13. November 2007

Nr. 66/2007

Inhalt:

Studienordnung

Fachspezifische Bestimmungen

**für das Fach
P h y s i k
für das Lehramt an
Grund-, Haupt- und Realschulen (GHR),
Schwerpunkt HR**

**an der
Universität Siegen**

Vom 12. November 2007

Studienordnung
Fachspezifische Bestimmungen

für das Fach
P h y s i k
für das Lehramt an
Grund-, Haupt- und Realschulen (GHR),
Schwerpunkt HR

an der
Universität Siegen

Vom 12. November 2007

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und des § 60 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (HG) vom 31. Oktober 2006 (GV.NRW. S. 474) hat die Universität Siegen die folgende Studienordnung erlassen:

Zu dieser Studienordnung gehören

I. Allgemeine Bestimmungen

(siehe Allgemeine Bestimmungen für die Lehramtsstudiengänge für

- Grund-, Haupt- und Realschulen und die entsprechenden Jahrgangsstufen der Gesamtschulen,
- Gymnasien und Gesamtschulen sowie
- Berufskollegs

an der Universität Siegen vom 21. November 2006

= *Amtliche Mitteilungen Nr. 4/2007 vom 14. März 2007*)

§ 1 Geltungsbereich

§ 2 Zugangsvoraussetzungen

§ 3 Studienbeginn, Regelstudienzeit und Studienumfang

§ 4 Aufbau und Organisation des Studiums

§ 5 Erwerb von Kreditpunkten

§ 6 Erste Staatsprüfung

§ 7 Erweiterungsprüfungen

§ 8 Erwerb mehrerer Lehramter

§ 9 Studienberatung

§ 10 Übergangs- und Schlussbestimmungen/In-Kraft-Treten und Veröffentlichung

ANHANG

- Übersicht: Praxisphasen
- Übersicht: Übergreifende Studieninhalte
- Übersicht: Studienanforderungen nach LPO und Modularisierung

II. Fachspezifische Bestimmungen

§ 11 Studien- und Qualifikationsziele

§ 12 Studienumfang

§ 13 Grundstudium, Leistungsnachweise, Zwischenprüfung

§ 14 Hauptstudium, Leistungsnachweise, Prüfungen

§ 15 In-Kraft-Treten, Veröffentlichung

ANHANG

- Modulbeschreibungen
- Studienstrukturen

II. Fachspezifische Bestimmungen für das Fach Physik für das Lehramt an Grund- Haupt- und Realschule (GHR), Schwerpunkt HR

§ 11 Studien- und Qualifikationsziele

Durch das Studium sollen die fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Voraussetzungen erworben werden, die erforderlich sind, um nach der Erweiterung der Ausbildung im Vorbereitungsdienst den Physikunterricht in der Hauptschule, Realschule und den entsprechenden Jahrgangsstufen der Gesamtschule, den Lernbereich Naturwissenschaften in den Klassen 5 und 6 und den Sachunterricht in der Grundschule unterrichten zu können. Dazu gehören:

- Berufsfähigkeit durch den Erwerb von grundlegendem Fachwissen in Physik und Naturwissenschaften und entsprechenden Kenntnissen der Fachdidaktik und der Lernbereichsdidaktik;
- Fähigkeiten und Fertigkeiten der naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen, insbesondere durch die Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten;
- Fähigkeit zur Vermittlung von Physik für die gesellschaftliche Kommunikation und Teilhabe;
- Basiskompetenz für die Orientierung in unserer Kultur und in unserer von Naturwissenschaft und Technik geprägten Gesellschaft;
- Konzepte des Physikunterrichts kennen und beurteilen und im Unterricht umsetzen können;
- Konzepte des Sachunterrichts kennen und beurteilen und im Unterricht umsetzen können;
- Lehr- und Lernbedingung des Lernbereichs Naturwissenschaften kennen und beurteilen können.

§ 12 Studienumfang

- (1) Der Studienumfang beträgt 42 SWS.
- (2) Im Studium sind mindestens 58 Kreditpunkte zu erwerben.
- (3) Wird die Schriftliche Hausarbeit im Fach Physik geschrieben, erhöht sich die Zahl der Kreditpunkte um 15 Kreditpunkte.
- (4) In Abhängigkeit vom Anteil der auf das Fach entfallenden Praxisphasen kann sich die Zahl der Kreditpunkte weiter erhöhen.

§ 13 Grundstudium, Leistungsnachweise, Zwischenprüfung

- (1) Im Grundstudium sind drei Module zu studieren:

Modul A: Grundlagen der Naturwissenschaften	6 SWS	6 CP
Modul B: Naturwissenschaftliche Experimente	6 SWS	8 CP
Modul C: Einführung in das Leitfach Physik	6 SWS	8 CP
- (2) Das Grundstudium wird mit einer Zwischenprüfung in Form von zwei Leistungen unter Prüfungsbedingungen abgeschlossen:
 - eine 30-minütige mündliche Prüfung oder Klausur (nach Angebot der beteiligten Fächer) über die Grundlagen der Naturwissenschaften einschließlich der Naturwissenschaftlichen Experimente (Modul A und Modul B) (2 CP) und einer zweiten Naturwissenschaft (Biologie oder Chemie).
 - eine 30-minütige mündliche Prüfung oder Klausur in Modul C (2 CP).
- (3) Das Grundstudium hat einen Umfang von 18 SWS, in denen 22 CP (Kreditpunkte) zu erwerben sind.
- (4) Werden zwei naturwissenschaftliche Fächer studiert, sind im Grundstudium insgesamt 44 Kreditpunkte zu erwerben. Die Module A und B sind nur einmal zu studieren, neben den Modulen C in

den beiden Fächern sind weitere Veranstaltungen im Umfang von 12 SWS aus dem Angebot der Naturwissenschaften nachzuweisen. Für die vier Leistungsnachweise unter Prüfungsbedingungen gelten folgende Anforderungen: Der erste erfolgt nach § 13 (2) als integrierte Prüfung in den beiden Unterrichtsfächern zu Themen aus den Modulen A und B. Zwei Leistungsnachweise sind in den Modulen C der beiden Fächer und der vierte Leistungsnachweis ist in dem nicht gewählten naturwissenschaftlichen Fach zu erbringen.

§ 14

Hauptstudium, Leistungsnachweise, Prüfungen

- (1) Im Hauptstudium sind 4 Module mit jeweils 6 SWS zu studieren.
- | | | |
|---|-------|-------|
| Modul D: Moderne Physik | 6 SWS | 9 CP |
| Modul E: Angewandte Physik | 6 SWS | 8 CP |
| Modul F: Didaktik der Physik – Lernbereichsdidaktik | 6 SWS | 13 CP |
| Modul G: Experimente zur Physik und neue Medien | 6 SWS | 6 CP |
- (2) Das Hauptstudium hat einen Umfang von 24 SWS, in denen mindestens 36 Kreditpunkte zu erwerben sind.
- (3) Die fachwissenschaftliche Prüfung wird in Modul D - Moderne Physik - als mündliche Prüfung. Voraussetzung zur Anmeldung zur Prüfung ist der Leistungsnachweis in Modul E – Angewandte Physik.
- (4) Die fachdidaktische Prüfung wird in Modul F – Didaktik der Physik/ Lernbereichsdidaktik - als Klausur abgelegt. Voraussetzung zur Anmeldung zur Prüfung ist der fachdidaktische Leistungsnachweis in Modul F.
- (5) Vor der letzten Prüfung ist das abgeschlossene Modul G nachzuweisen.
- (6) Im Hauptstudium ist ein fachdidaktisches Praktikum zu absolvieren, das durch fachdidaktische Lehrveranstaltungen (Didaktik der Physik) vorbereitet wird. Das fachdidaktische Praktikum kann in Form eines semesterbegleitenden Tagespraktikums (2 Wochen – 2 CP) oder in Verbindung mit dem Unterrichtspraktikum (6 Wochen – 6 CP) durchgeführt werden.
- (7) Fähigkeiten und Grundkenntnisse zu übergreifenden Studieninhalten sind im Rahmen des Erwerbs von Kreditpunkten nachzuweisen. Es existieren folgende Möglichkeiten:
- Fähigkeit zum fachspezifischen Umgang mit Informations- und Kommunikationstechnologien vor allem in Modul G,
 - Grundkenntnisse didaktischer Aspekte reflektierter Koedukation als integrierter Bestandteil fachdidaktischer Lehrveranstaltungen.

§ 15

In-Kraft-Treten, Veröffentlichung

- (1) Diese Studienordnung tritt mit Wirkung vom 1. Oktober 2003 in Kraft. Sie besteht aus den Allgemeinen Bestimmungen für den jeweiligen Lehramtsstudiengang und den Fachspezifischen Bestimmungen, die in dem Verkündungsblatt „Amtliche Mitteilungen der Universität Siegen“ getrennt veröffentlicht werden.
- (2) Die Fachspezifischen Bestimmungen werden ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fachbereichsrates des Fachbereichs 7 – Physik – der Universität Siegen vom 21. Oktober 2004.

Siegen, den 12. 11. 2007

Der Rektor
Im Auftrag


(Moog)

Anhang: Modulbeschreibungen und Studienverlaufsplan

(1) Allgemeine Hinweise zur Gestaltung der Module

(1.1) Lehr- und Lernformen

Vorlesungen (V) dienen der Vermittlung von wissenschaftlichem Grund- und Spezialwissen und von methodischen Kenntnissen durch zusammenhängende Darstellung größerer Sachgebiete und eröffnen den Weg zur Erweiterung und Vertiefung der Kenntnisse im Selbststudium.

Übungen (Ü) sollen durch Bearbeitung und Diskussion exemplarischer Aufgabenstellungen Gelegenheit zur Anwendung und Vertiefung des in den Vorlesungen dargebotenen Lehrstoffs sowie zur Selbstkontrolle von Wissen und Verständnis bieten.

In Seminaren (S) werden spezielle Themen eines Fachgebietes behandelt. In ihnen sollen die Studierenden lernen, komplexe wissenschaftliche Fragestellungen anhand einschlägiger Literatur selbstständig zu erarbeiten und hierüber in Vorträgen sachgerecht zu referieren. Sie sollen die Fähigkeit zu kritischer wissenschaftlicher Diskussion entwickeln.

Experimentelle Übungen (Ü) haben die Vermittlung von Methodenkenntnissen, die Förderung der Einsicht in die Sachzusammenhänge und die Erfahrungsbildung durch Bearbeitung praktischer Aufgabenstellungen zum Ziel. Im physikalischen Praktikum für AnfängerInnen erfolgen die experimentelle Veranschaulichung und Anwendung des im Grundstudium behandelten Lehrstoffs und die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Fähigkeiten in der Durchführung und Auswertung physikalischer Versuche sowie der Interpretation der Versuchsergebnisse. Im physikalischen Praktikum für Fortgeschrittene werden die experimentellen Kenntnisse und Fähigkeiten durch die Bearbeitung anspruchsvoller Aufgabenstellungen vertieft und die Studierenden mit modernen experimentellen Verfahren und Messgeräten der Physik vertraut gemacht.

(1.2) Kompetenzen

In den fachwissenschaftlichen Modulen soll ein umfassender Überblick über die Grundlagen der Physik und der Naturwissenschaften vermittelt werden. Zu ausgewählten Spezialgebieten (z.B. Astronomie, Atom- und Kernphysik) werden vertiefte fachwissenschaftliche Kenntnisse erworben.

Die Methoden und Arbeitsweisen der Physik- und Naturwissenschaften sollen beherrscht werden.

In den fachdidaktischen Modulen sollen auf Naturphänomene bezogene Lernprozesse konzipiert werden können.

Komplexe physikalische und naturwissenschaftliche Zusammenhänge sollen für das Unterrichtsgeschehen elementarisiert werden können.

Physikalische und naturwissenschaftliche Unterrichtskonzepte sollen entwickelt, erprobt und diagnostiziert werden können.

In der Lernbereichsdidaktik sollen Konzepte des Sachunterrichts Methoden und Medien des Lernbereichs vermittelt und erfahren werden.

In den Modulelementen zu experimentellen Übungen und Übungen zur experimentellen Schulphysik soll das Experiment als zentrale Methode der Naturwissenschaften kennen gelernt und angewendet werden. Handlungsorientiertes Lernen soll etabliert werden.

Darüber hinaus soll die Kompetenz vermittelt werden, Experimente planen, durchführen und auswerten zu können.

(1.3) Formen der Leistungserbringung:

- mündliche Prüfungen;
- Klausuren;
- Kolloquien;
- Protokolle zu Experimenten;
- Referate (Seminarvorträge) mit Hilfe wissenschaftlicher Literatur ausarbeiten und vortragen;
- Semestermappe;
- schriftliche Ausarbeitung;
- Präsentation von Experimenten.

Weitere Erläuterungen und inhaltliche Beschreibungen der Modulelemente sind dem Modulhandbuch des Fachbereichs 7 (Physik) zu entnehmen.

Grundstudium

Modul A: Grundlagen der Naturwissenschaften		6 SWS
1. Experimentalphysik I: Physikalische Grundlagen der Naturwissenschaften		2 SWS
2. Grundlagen der Biologie: Pflanze – Tier – Mensch		2 SWS
3. Grundlagen der Chemie		2 SWS
Lehrveranstaltung	Kreditpunkte	Unterschrift
	2 CP	
	2 CP	
	2 CP	

Modul B: Naturwissenschaftliche Experimente		6 SWS
Experimentelle Übungen zur Experimentalphysik I		2 SWS
Experimentelle Übungen zu Grundlagen der Biologie: Pflanze – Tier – Mensch		2 SWS
Experimentelle Übungen zu Grundlagen der Chemie		2 SWS
Lehrveranstaltung	Kreditpunkte	Unterschrift
	2 CP	
	2 CP	
	2 CP	
Leistungsnachweis als Mündliche Prüfung oder Klausur in Physik und einer zweiten Naturwissenschaft		
1. Fach	2 CP	
2. Fach		

Modul C: Einführung in das Leitfach Physik		6 SWS
1. Experimentalphysik II (Vertiefung in Experimentalphysik)		2 SWS
2. Didaktik der Physik		2 SWS
3. Exp. Übungen zur Experimentalphysik II		2 SWS
Lehrveranstaltung	Kreditpunkte	Unterschrift
	2 CP	
	2 CP	
	2 CP	
Leistungsnachweis in Physik:		
Klausur/mündl. Prüfung	2 CP	

Hauptstudium

Modul D: Moderne Physik		6 SWS
1. V Astronomie		2 SWS
Ü Ergänzung zur Astronomie		1 SWS
2. V Atom- und Kernphysik		2 SWS
Ü Ergänzung zur Atom- und Kernphysik		1 SWS
Lehrveranstaltung	Kreditpunkte	Unterschrift
	3 CP	
	3 CP	
Fachwissenschaftliche Prüfung	3 CP	
Bemerkung: Die Elemente des Moduls D – Moderne Physik – beziehen sich auf das gegenwärtige Lehrangebot des Faches Didaktik der Physik. Die hier vorgeschriebenen Modulelemente können sich aber auch auf andere Spezialgebiete der Modernen Physik beziehen.		

Modul E: Angewandte Physik		6 SWS
Wählbare Modulelemente:		6 SWS
- Astrophysik		2 SWS
- Festkörperphysik		2 SWS
- Teilchenphysik		2 SWS
- Alltagsphysik I und II		2 SWS
- Physik, Technik und Umwelt		2 SWS
- Messmethoden der Physik		2 SWS
- Elektronik		2 SWS
Lehrveranstaltung	Kreditpunkte	Unterschrift
	2 CP	
	2 CP	
	2 CP	
Leistungsnachweis	2 CP	

Modul F: Didaktik der Physik und Lernbereichsdidaktik		6 SWS
Spezielle Themen der Didaktik des Sachunterrichts (in Verbindung mit Praxisphasen)		2 SWS
Spezielle Themen der Didaktik der Physik (in Verbindung mit Praxisphasen)		2 SWS
Didaktik der Biologie oder Didaktik der Chemie		2 SWS
Fachdidaktisches Praktikum nach Angebot - in Form des semesterbegleitenden Tagespraktikums - in Verbindung mit dem Unterrichtspraktikum		2 Wochen 6 Wochen
Lehrveranstaltung	Kreditpunkte	Unterschrift
Didaktik der Physik:	2 CP	
Didaktik des Sachunterrichts:	2 CP	
	2CP	
Fachdidaktisches Praktikum	≥ 2 CP	
Leistungsnachweis	2 CP	
Fachdidaktische Prüfung (Klausur)	3 CP	

Modul G: Experimente und neue Medien		6 SWS
Experimentellen Übungen für Fortgeschrittene		2 SWS
Wählbare Lehrveranstaltungen		4 SWS
<ul style="list-style-type: none"> - Scholorientiertes Experimentieren im Schwerpunkt HR - Scholorientiertes Experimentieren im Sachunterricht - Computerunterstütztes Experimentieren - Neue Medien im Physikunterricht 		
Lehrveranstaltung	Kreditpunkte	Unterschrift
Experimentelle Übungen für Fortgeschrittene	2 CP	
	2 CP	
	2 CP	

Studienstruktur

Grundstudium

Modul A: Grundlagen der Naturwissenschaften	6 SWS	6 CP
1. V Experimentalphysik I (Phys. Grundlagen d. Naturwissenschaften)	2 SWS	2 CP
2. V Grundlagen der Biologie: Pflanze – Tier – Mensch	2 SWS	2 CP
3. V Grundlagen der Chemie	2 SWS	2 CP

Modul B: Naturwissenschaftliche Experimente	6 SWS	8 CP
1. Ü Exp. Übungen zur Experimentalphysik I	2 SWS	2 CP
2. Ü Exp. Übungen zu Grundlagen der Biologie: Pflanze – Tier – Mensch	2 SWS	2 CP
3. Ü Exp. Übungen zu Grundlagen der Chemie	2 SWS	2 CP
Leistungsnachweis als Mündliche Prüfung oder Klausur in Physik und einer zweiten Naturwissenschaft		+ 2 CP

Modul C: Einführung in das Leitfach Physik	6 SWS	8 CP
1. V Experimentalphysik II (fachwissenschaftliche Vertiefung im Leitfach)	2 SWS	2 CP
2. S Didaktik der Physik	2 SWS	2 CP
3. Ü Exp. Übungen zur Experimentalphysik II	2 SWS	2 CP
Leistungsnachweis als Klausur/mündl. Prüfung		+ 2 CP

Hauptstudium

Modul D: Moderne Physik	6 SWS	9 CP
1. V Astronomie	2 SWS	3 CP
Ü Ergänzungen zu Astronomie	1 SWS	
2. V Atom- und Kernphysik	2 SWS	3 CP
Ü Ergänzungen zur Atom- und Kernphysik	1 SWS	
Fachwissenschaftliche Prüfung		+ 3 CP

Modul E: Angewandte Physik	6 SWS	8 CP
Wählbare Modulelemente: Astrophysik; Festkörperphysik; Teilchenphysik; Alltagsphysik I und II; Physik, Technik und Umwelt; Messmethoden der Physik; Elektronik	2 SWS 2 SWS 2 SWS	2 CP 2 CP 2 CP
Leistungsnachweis in einem Modulelement		+ 2 CP

Modul F: Didaktik der Physik und Lernbereichsdidaktik	6 SWS	13 CP
Spezielle Themen der Didaktik der Physik (i. V. mit Praxisphasen)	2 SWS	2 CP
Spezielle Themen der Didaktik des Sachunterrichts (i. V. mit Praxisphasen)	2 SWS	2 CP
Didaktik der Biologie oder Didaktik der Chemie	2 SWS	2 CP
Fachdidaktisches Praktikum als Tagespraktikum oder i.V. mit dem Unterrichtspraktikum	2 Wochen 6 Wochen	≥ 2 CP
Leistungsnachweis		+ 2 CP
Fachdidaktische Prüfung (Klausur)		+ 3 CP

Modul G: Experimente und neue Medien	6 SWS	6 CP
Experimentelle Übungen für Fortgeschrittene	2 SWS	2 CP
Wählbare Modulelemente: Scholorientiertes Experimentieren im Schwerpunkt HR, im Schwerpunkt Sachunterricht, Computergestütztes Experimentieren, Neue Medien im Physikunterricht	2 SWS 2 SWS	2 CP 2 CP

Hinweis für die Fächerkombination Physik/Biologie oder Physik/Chemie:

Werden zwei naturwissenschaftliche Fächer studiert, so sind die Module A und B nur einmal zu studieren. Um die erforderlichen Kreditpunkte für das Grundstudium zu erreichen, sind weitere Veranstaltungen im Umfang von 12 SWS aus dem Angebot der beiden Fächer nachzuweisen. Der Leistungsnachweis muss nach Wahl der/des Studierenden in einem der beiden Fächer erbracht werden.

Empfohlener Studienverlauf GHR-HR

Grundstudium

	Modul C: Einführung in das Leitfach Physik		Modul A: Grundlagen der Naturwissenschaften Modul B: Naturwissenschaftliche Experimente				
1			Experimentalphysik A1			Grundlagen der Chemie A3	
2	Didaktik der Physik C2	Experimentalphysik II C1	Experimentelle Übungen Physik I B1	Grundlagen der Biologie A2			Experimentelle Übungen Chemie B3
3		Experimentelle Übungen Physik II C3			Experimentelle Übungen Biologie B2		
Leistungsnachweis als Klausur / Mündliche Prüfung			Leistungsnachweis als Mündliche Prüfung oder Klausur				

Hauptstudium

4		Modul E Angewandte Physik Leistungsnachweis		Modul G Experimente und neue Medien
5	Modul D Moderne Physik Prüfung		Modul F Didaktik der Physik und Lernbereichsdiaktik Leistungsnachweis Prüfung	
6				

Grundstudium

Modul A: Grundlagen der Naturwissenschaften	6 SWS
1. V Experimentalphysik I (phys. Grundlagen d. Naturwissenschaften)	2 SWS
2. V Grundlagen der Biologie	2 SWS
3. V Grundlagen der Chemie	2 SWS

Modulelement	A1 Experimentalphysik I (physikalische Grundlagen der Naturwissenschaften)
Semester	1
Lehrform	Vorlesung 2 SWS / fachdidaktische Ergänzungen 1 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	keine
Lernziele / Kompetenzen	Ziel der Veranstaltung ist das Kennenlernen grundlegender Phänomene der klassischen Physik, die für Grundlagen der Naturwissenschaften wesentlich sind. Die Studierenden sollen einfache Zusammenhänge der klassischen Physik verstehen lernen und diese in einer einfachen mathematischen Form ausdrücken können. Es sollen Beziehungen zwischen den physikalischen Phänomenen und der Alltagserfahrung erkannt werden. Die Studierenden für das Lehramt sollen fachdidaktische Kompetenz mit fundierten Kenntnissen über Sach- und Denkstrukturen verbinden können.
Inhalt	Grundbegriffe der klassischen Physik: Kinematik und Dynamik Erhaltungssätze Zustandsgrößen Magnetismus Gleich- und Wechselstromkreis Geometrische Optik
Studienleistungen	Gruppenkolloquien über Inhalte der Vorlesung
Lehr- und Lernform	Vorlesung mit Vorführexperimenten

Modulelement	A2 Grundlagen der Biologie
Semester	1 oder 2
Lehrform	Vorlesung 2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	keine
Lernziele / Kompetenzen	Über biologische Grundkenntnisse verfügen, diese angemessen darstellen, in fachbezogenen bzw. fächerübergreifenden Sachverhalten anwenden und soweit möglich hinsichtlich ihrer Bedeutung einordnen.
Inhalt	Organisation der Zelle – Moleküle, Organelle, Stoffwechsel
Studienleistungen	Tests
Lehr- und Lernform	Vorlesung

Modulelement	A3 Grundlagen der Chemie
Semester	1 oder 2
Lehrform	Vorlesung 2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	keine
Lernziele / Kompetenzen	Begriffliche und methodische Kennzeichen naturwissenschaftlichen Erkennens an konkreten Beispielen identifizieren Chemische Fragestellungen zu komplexen Sachverhalten unterscheiden und formulieren Chemische Schlüsselbegriffe und -prinzipien dabei angemessen nutzen
Inhalt	Grundlagen naturwissenschaftlichen Erkennens am Beispiel chemischer Fragestellungen (Beschreibung von chemischen Reaktionen: qualitativ, komparativ, quantitativ) Fachspezifische Aspekte der Fragestellungen: stofflich, energetisch, kinetisch Naive Deutungsschemata, z.B. Vernichtung, Änderung der Eigenschaften eines materiell-dinglichen Eigenschaftsträgers, Zustandsänderungen als Grundmuster für chemische Reaktionen Fachspezifische Deutungsmuster auf der Grundlage des Wechselwirkungsprinzips kleinster Einheiten: Atome, Ionen, Moleküle, Molekül-aggregate und die Sprache der Chemie: Bedeutung des PSE zur Vorhersage von Reaktionen Wichtige Reaktionsarten: Redoxreaktionen, Säure-Base-Reaktionen, Substitution, Addition Eliminierung Organisch-chem. Stoffklassen Technische Optimierung am Beispiel ausgewählter Trennverfahren von Stoffgemischen Komplexe Reaktionsgefüge: Chemie im "Alltag"
Studienleistungen	2 CP nach bestandenem Test von etwa 30 Min.
Lehr- und Lernform	Vorlesung

Modul B: Naturwissenschaftliche Experimente		6 SWS
1. Ü Exp. Übungen zur Experimentalphysik I	2 SWS	
2. Ü Exp. Übungen zu Grundlagen der Biologie:	2 SWS	
3. Ü Exp. Übungen zu Grundlagen der Chemie	2 SWS	

Modulelement	B1 Experimentelle Übungen zur Experimentalphysik I	
Semester	2	
Lehrform	Experimentelle Übungen 2 SWS	
Kreditpunkte	2	
Voraussetzungen	Experimentalphysik I	
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen anhand von selbst durchgeführten Experimenten und einfachen physikalischen Messverfahren praktische Fertigkeiten erlernen. Die in der Experimentalphysik I vermittelten physikalischen Grundlagen sollen vertieft und veranschaulicht werden. In schriftlichen Protokollen zu den einzelnen Versuchen sollen die Beobachtungen und Erkenntnisse dargestellt und die gewonnenen Messdaten ausgewertet und interpretiert werden können. Experimentieren soll als zentrale Arbeitsweise der Naturwissenschaften erkannt und erfahren werden. Handlungsorientiertes Lernen soll erkannt werden.	
Inhalt	Themen der experimentellen Übungen: Messen und Wiegen Die einfachen Maschinen der Mechanik Wärmemenge / Wärmekapazität Demonstrationsversuchen mit der optischen Scheibe Dehnung einer Feder, Drehmomente und Hebel Elektrischer Widerstand	Experimentelle Verfahren zur Dichtebestimmung Kondensationswärme / Schmelzwärme Die optischen Instrumente Die Dispersion des Lichtes Bestimmung der Faraday-Konstante durch Elektrolyse Elektromagnetismus Elektromagnetische Induktion
Studienleistungen	Die durchgeführten Versuche und die Versuchsprotokolle mit Auswertung werden testiert	
Lehr- und Lernform	Angeleitetes Experimentieren	

Modulelement	B2 Experimentelle Übungen zu den Grundlagen der Biologie	
Semester	2 oder 3	
Lehrform	Experimentelle Übungen 2 SWS	
Kreditpunkte	2	
Voraussetzungen	Grundlagen der Biologie	
Lernziele / Kompetenzen	Erfahrungen und Übung beim Einsatz fachbezogener Arbeitsweisen erwerben, insbesondere beim Untersuchen, Beobachten, Vergleichen und Systematisieren Experimentieren als Zentrale Arbeitsweise der Naturwissenschaften einordnen Experimentalaufgaben planen, durchführen und auswerten	
Inhalt	Pflanzliche und tierische Zelle, Zellteilung, Keimung, pflanzliche und tierische Gewebe, Photosynthese, innere Atmung, Verdauung, Bewegung, Organisation eines Wirbeltieres	
Studienleistungen	Zeichnungen, Protokolle, Durchführung, Verbesserung und Auswertung von experimentellen Untersuchungen. Angemessener Umgang mit Tieren	
Lehr- und Lernform	Vorwiegend Experimentalpraktikum und mikroskopische Übungen	

Modulelement	B3 Experimente zum Wandel von Materie	
Semester	2 oder 3	
Lehrform	Experimentelle Übungen 2 SWS	
Kreditpunkte	2	
Voraussetzungen	Grundlagen der Chemie	
Lernziele / Kompetenzen	Naturwissenschaftlich orientierte Problemstellungen erkennen, fachspezifische Sichtweisen zuordnen sowie Lösungsvorschläge entwickeln Erfahrungen und Übung beim Einsatz fachbezogener Arbeitsweisen erwerben, insbesondere beim Untersuchen, Beobachten, Vergleichen und Systematisieren Experimentieren als zentrale Arbeitsweise der Naturwissenschaften einordnen, Experimentalaufgaben planen, durchführen und auswerten	
Inhalt	Praktiken und Übungen, ausgerichtet auf die chemischen Aspekte mehrperspektivischer Sachverhalte z.B. zu den lebensbedingenden Bereichen: Wasser, Boden, Luft, Nahrung, Energie, Wandlung und Erhaltung etc.	
Studienleistungen	Durchführung und Optimierung von experimentellen Untersuchungen, Protokolle mit angemessenen Auswertungen der Daten und Interpretation der Ergebnisse; sachgerechter Umgang mit Versuchsaapparaturen und Chemikalien. Sicherheitsvorschriften kennen und einhalten. Experimentalvorträge	
Lehr- und Lernform	Vorwiegend Experimentalpraktika in Kleingruppen mit arbeitsgleichen oder auch arbeitsteilig zu lösenden Aufgaben.	

I. Leistungsnachweis unter Prüfungsbedingungen	
Studiengang	GHR-HR, Physik
Kreditpunkte	2
Semester	im 3. Semester oder im Anschluss an das 3. Semester
Form der Leistungserbringung	Der Leistungsnachweis unter Prüfungsbedingungen bezieht sich auf Inhalte von Modul A und Modul B und wird im Leitfach (Physik) und einer zweiten Naturwissenschaft (Biologie oder Chemie) erbracht. Die Prüfungsleistung besteht aus einer mündlichen Prüfung von 30 min Dauer oder einer Klausur nach Angebot der beteiligten Fächer.

Modul C: Einführung in das Leitfach Physik		6 SWS
1. V Experimentalphysik II (fachwissenschaftliche Vertiefung im Leitfach Physik)	2 SWS	
2. S Didaktik der Physik	2 SWS	
3. Ü Exp. Übungen zur Experimentalphysik II	2 SWS	

Modulelement	C1 Experimentalphysik II (fachwissenschaftliche Vertiefung im Leitfach)
Semester	2
Lehrform	Vorlesung, 2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Experimentalphysik I
Lernziele / Kompetenzen	Ziel der Veranstaltung ist das vertiefte Kennenlernen grundlegender Phänomene der klassischen Physik. Die Studierenden sollen einfache Zusammenhänge der klassischen Physik verstehen lernen und diese in einer einfachen mathematischen Form ausdrücken können. Die mathematisch formulierten Grundgesetze sollen interpretiert werden können. Es sollen Beziehungen zwischen den physikalischen Phänomenen und der Alltagserfahrung erkannt werden. Die Studierenden für das Lehramt sollen fachdidaktische Kompetenz mit fundierten Kenntnissen über Sach- und Denkstrukturen verbinden können.
Inhalt	Teilchen skalare und vektorielle Felder Schwingungen und Wellen
Studienleistungen	Gruppenkolloquium über Inhalte der Vorlesung
Lehr- und Lernform	Vorlesung mit Vorführexperimenten

Modulelement	C2 Didaktik der Physik
Semester	2
Lehrform	Seminar, 2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	keine
Lernziele / Kompetenzen	Die fachdidaktische Lehrerbildung hat engagierte Lehrerinnen und Lehrer zum Ziel, die sach- und adressatengerecht unterrichten können. Die Studierenden sollen das bewusste eigene Erfahren variabler Lehrtechniken verinnerlichen. Die Studierenden sollen Curricula, Lernbedingungen, Lernprozesse, Medien und Methoden für das Schulfach Physik und für den Lernbereich Naturwissenschaften analysieren und beurteilen können. Die Studierenden sollen Unterrichtsstunden für den Sachunterricht, das Fach Physik und das Fach Naturwissenschaft schriftlich planen und zusammenfassen können.
Inhalt	Im Rahmen des Siegener Didaktikums werden lebensweltlich bedeutsame Themenbereiche bereichsdi-daktisch und fachdidaktisch für den Unterricht angegangen. Studierende können in Unterrichtssimulati-onen als Lehrer agieren und die mitgeschnittenen Videoaufzeichnungen in der Nachbetrachtung kritisch-konstruktiv analysieren. Die Veranstaltung dient auch als Vorbereitung für Schulpraktische Studien. Beispiele von Themenbereichen für das fachdidaktische Seminar: Astronomie Elektrizitätslehre Wärmelehre Optik
Studienleistungen	Seminarvortrag mit schriftlicher Ausarbeitung
Lehr- und Lernform	Seminar mit Vorträgen und Diskussionen

Modulelement	C3 Experimentelle Übungen zur Experimentalphysik II
Semester	3
Lehrform	Exp. Übungen, 2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Experimentalphysik I und Experimentalphysik II
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen anhand von selbst durchgeführten Experimenten und einfachen physikalischen Messverfahren praktische Fertigkeiten erlernen. Die physikalischen Grundlagen der Vorlesungen Experimentalphysik I und II sollen vertieft und veranschaulicht werden. In schriftlichen Protokollen zu den einzelnen Versuchen sollen die Studierenden Beobachtungen und Erkenntnisse darstellen. Die gewonnenen Messdaten werden ausgewertet und interpretiert. Experimentieren soll als zentrale Arbeitsweise der Naturwissenschaften erkannt und erfahren werden. Handlungsorientiertes Lernen soll erkannt werden.
Inhalt	Themen der experimentellen Übungen: Impulserhaltung Zentralkraft Erdbeschleunigung Oberflächenspannung Wärmeausdehnung, Ausdehnungskoeffizient Boylesches Gesetz Brennweite von Linsen Interferenz und Beugung Wellenlängenbestimmung mit Gitterspektroskop Wheatstonesche Brücke und Spannungsteiler Kondensator im Gleich- und Wechselstromkreis Spule im Gleich- und Wechselstromkreis Diode, Transistor
Studienleistungen	Die durchgeführten Versuche und die Versuchsprotokolle werden testiert.
Lehr- und Lernform	Angeleitetes Experimentieren

2. Leistungsnachweis unter Prüfungsbedingungen	
Studiengang	GHR-HR, Physik
Kreditpunkte	2
Semester	im Anschluss an das 3. Semester
Form der Leistungserbringung	Der Leistungsnachweis unter Prüfungsbedingungen bezieht sich auf Inhalte von Modul C und wird im Fach Physik erbracht. Mögliche Prüfungsleistung: mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer 2-stündige Klausur Hausarbeit Referat mit schriftlicher Ausarbeitung Der Leistungsnachweis wird nach dem Angebot des Faches erbracht.

Hauptstudium

Modul D: Moderne Physik		6 SWS
1. V Astronomie	2 SWS	
Ü Ergänzungen zu Astronomie	1 SWS	
2. V Atom- und Kernphysik	2 SWS	
Ü Ergänzungen zur Atom- und Kernphysik	1 SWS	
Fachwissenschaftliche Prüfung		
Bemerkungen: Die Elemente des Moduls D – Moderne Physik beziehen sich auf das gegenwärtige Lehrangebot des Faches Didaktik der Physik. Die hier vorgeschriebenen Modulelemente können sich aber auch auf andere Spezialgebiete der Modernen Physik beziehen.		

Modulelement	D1, Astronomie / Ergänzungen zur Astronomie
Semester	4 bis 6
Lehrform	Vorlesung und Übung mit astronomischen Beobachtungen, 3 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Experimentalphysik I und Experimentalphysik II
Lernziele / Kompetenzen	Ziel der Veranstaltung ist das Kennenlernen grundlegender Ideen der Astronomie; Wege erkennen, die zu unserem heutigen neuen Bild vom Weltall führen; Erweiterung des Wissens über den Aufbau und die Entwicklung des Universums sowie den Ursprung des Lebens; Erkenntnisse gewinnen über die Entwicklung der Materie im Weltall; die Körper des Sonnensystems einschließlich unseres Milchstraßensystems.
Inhalt	Astronomische Beobachtungstechnik Astronomische Entfernungsbestimmung Bewegungen am Himmel Dynamik im Planetensystem Aufbau des Planetensystems Milchstraßensystem Das Weltall
Studienleistungen	Gruppenprüfung, Ausarbeitung eines Unterrichtskonzeptes, Hausarbeit, selbstständige astronomische Beobachtung mit Auswertung
Lehr- und Lernform	Vorlesung mit astronomischen Beobachtungen

Modulelement	D2, Atom- und Kernphysik mit Ergänzungen
Semester	4 bis 6
Lehrform	Vorlesung mit experimentellen Übungen, 3 SWS
Kreditpunkte	3
Voraussetzungen	Experimentalphysik I und Experimentalphysik II
Lernziele / Kompetenzen	Grundkenntnisse der Atom- und Kernphysik sowie deren Anwendung in Naturwissenschaft, Technik und Medizin erwerben; zu einer eigenständigen und wissenschaftlich sachgerechten Beurteilung der friedlichen Anwendung der Kernenergie gelangen, die frei von Emotionen und Ideologie ist.
Inhalt	Atommodelle Radioaktive Kernumwandlungen natürlich radioaktive Nuklide Künstliche Kernumwandlungen Messung ionisierender Strahlung Wechselwirkung ionisierender Strahlung Biologische Wirkung ionisierender Strahlung Strahlenschutz Kernreaktoren Umweltradioaktivität Anwendung radioaktiver Nuklide
Studienleistungen	Kolloquium, Ausarbeitung eines Unterrichtskonzeptes, Hausarbeit, Experimente zur Radioaktivität und Strahlungsmessung mit Auswertung
Lehr- und Lernform	Vorlesung mit Vorführexperimenten und Experimente zur Radioaktivität und Strahlungsmessung

Modul E: Angewandte Physik	6 SWS
Wählbare Modulelemente:	
Astrophysik	2 SWS
Alltagsphysik I	2 SWS
Alltagsphysik II	2 SWS
Physik, Technik und Umwelt	2 SWS
Grundlagen Strahlenschutz	2 SWS
Grundlagen der Astroteilchenphysik	2 SWS
Detektorphysik und Anwendungen	2 SWS
Detektoren in der Elementarteilchenphysik	2 SWS
(Weitere Modulelemente nach dem Lehrangebot des FB 7, Physik)	
Leistungsnachweis in einem Modulelement	

Modulelement	E – Astrophysik
Semester	4 oder 5
Lehrform	Vorlesung/Seminar 2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Experimentalphysik I und II
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen Einblicke in die moderne Astrophysik gewinnen, Wege erkennen, die zu unserem heutigen neuen Bild vom Weltall führen; Erweiterung des Wissens über den Aufbau und den Ursprung des Lebens
Inhalt	Moderne Weltbilder sind Lösungen der Einstein-Feldgleichungen unter Einbezug von Anfangs- resp. Randbedingungen. Dabei gilt nach den theoretischen Überlegungen zur Stabilität und dem experimentellen Nachweis der allgemeinen Galaxiendrift (Hubble-Effekt) das Universum als evolutiv. Mit den Methoden der Hochenergiephysik und der Allwellen- und Teilchenphysik versuchen Teilchenphysiker und Astrophysiker die Welt als Ganzes zu erschließen
Studienleistungen	Gruppenprüfung, Hausarbeit, Seminarvortrag mit Ausarbeitung
Lehr- und Lernform	Vorlesung und Seminar mit Vorträgen der Studierenden

Modulelement	E – Angewandte Physik (7.511/2, 7.521/2 oder 7.531/2, 7.541 Astroteilchenphysik)
Studiengang	GHR-HR – Physik (BSc. Physik, MSc. Physik)
Semester	5 bis 8
Dozent(in)	Gruppen / Buchholz
Sprache	Deutsch
Lehrform	Vorlesung 2 SWS / Übung 2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Experimentalphysik A und B
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden sollen mit den Grundlagen der Astroteilchenphysik vertraut gemacht werden.
Inhalt	Grundlagen der Astroteilchenphysik: Kosmische Strahlung Dunkle Materie Entwicklung des Universums Einfache kosmologische Modelle
Studienleistungen	Mündliche oder schriftliche Prüfung
Lehr- und Lernformen	Vorlesung und Übung

Modulelement	E – Angewandte Physik (7.521/2, 7.531/2 Grundlagen des Strahlenschutzes)
Studiengang	GHR-HR – Physik (BSc. Physik)
Semester	5 bis 8
Dozent(in)	Gruppen
Sprache	Deutsch
Lehrform	Vorlesung 2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Experimentalphysik A
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden sollen mit den Wirkungen ionisierender Strahlung vertraut gemacht werden. Der Umgang mit radioaktiven Stoffen soll erlernt werden.
Inhalt	Grundlagen des Strahlenschutzes, z.B.:

	Ionisierende Strahlung Einheiten der Strahlendosis Biologische Wirkung ionisierender Strahlung Anwendungen in Medizin, Materialforschung, Biologie und Physik
Studienleistungen	Abschlussklausur Mit der erfolgreichen Teilnahme am Strahlenschutzkurs erwirbt man die Qualifikation zum "Strahlenschutzbeauftragten".
Lehr- und Lernformen	Vorlesung mit Übung

Modulelement	E – Alltagsphysik I	
Semester	4 oder 5	
Lehrform	Vorlesung, 2 SWS	
Kreditpunkte	2	
Voraussetzungen	Experimentalphysik I und II	
Lernziele / Kompetenzen	Ziel der Veranstaltung ist das Kennenlernen grundlegender Phänomene der Physik, die den Alltag und die Erfahrungswelt bestimmen. Es sollen Beziehungen zwischen physikalischen Phänomenen und der Alltagserfahrung erkannt werden. Die Studierenden für das Lehramt sollen fachdidaktische Kompetenz mit fundierten Kenntnissen verbinden. Insbesondere sollen sie in der Lage sein, bei Schülern Interesse für physikalische Phänomene ihrer Lebenswelt zu wecken und vermitteln können, dass Physik-Lernen Bereicherung und praktischen Nutzen bringt.	
Inhalt	S I-Einheiten, Masse – Gewicht – Dichte, Auftrieb, Schwimmen und Sinken, Cartesianischer Taucher Akustik, Frequenz, Schwingungen Kräftezerlegung, Gewölbe, Arbeit, Energie, Leistung, Wirkungsgrad Goldene Regel der Mechanik Druck, Hebebühne, Barometrische Höhenformel, Hochdruck und Tiefdruckgebiete Wärmeleitung	Temperaturmessung, Thermoelement Peltiereffekt Wärmeausdehnung Aggregatzustandsänderungen Wärmepumpe, Kühlschrank
Studienleistungen	Kolloquium, Hausarbeit, Mitschrift Präsentation eines Demonstrationsexperimentes	
Lehr- und Lernform	Vorlesung mit Vorführexperimenten	

Modulelement	E – Alltagsphysik II	
Semester	4 oder 5	
Lehrform	Vorlesung, 2 SWS	
Kreditpunkte	2	
Voraussetzungen	Experimentalphysik I und II	
Lernziele / Kompetenzen	Ziel der Veranstaltung ist das Kennenlernen grundlegender Phänomene der Physik, die den Alltag und die Erfahrungswelt bestimmen. Es sollen Beziehungen zwischen physikalischen Phänomenen und der Alltagserfahrung erkannt werden. Die Studierenden für das Lehramt sollen fachdidaktische Kompetenz mit fundierten Kenntnissen verbinden. Insbesondere sollen sie in der Lage sein, bei Schülern Interesse für physikalische Phänomene ihrer Lebenswelt zu wecken und vermitteln können, dass Physik-Lernen Bereicherung und praktischen Nutzen bringt.	
Inhalt	Reibungselektrizität, Gewitter Stromkreis, Lichterketten, Glühlampe, Entladungslampen, LED Elektrolyse von Wasser, Mineralwasser, Meerwasser Batterien, Akkumulatoren Elektrische Arbeit und Leistung, Haushaltsgeräte, Wechselstromzähler Elektromagnetismus, Relais, Klingel Elektromagnetische Induktion, Motor, Generator, Transformator	Übertragung von Hochspannung Spektrum elektromagnetischer Wellen: Rundfunktechnik, Radar Mikrowellen, Licht, UV, Röntgen, CT, Dosis ionisierender Strahlung, Gefährdung durch HF geometrische Optik, Mondfinsternis, Sonnenfinsternis Dispersion, Regenbogen, Farbenlehre
Studienleistungen	Kolloquium, Hausarbeit, Mitschrift Präsentation eines Demonstrationsexperimentes	
Lehr- und Lernform	Vorlesung mit Vorführexperimenten	

Modulelement	E – Physik, Technik und Umwelt	
Semester	4 oder 5	
Lehrform	Vorlesung/Seminar, 2 SWS	
Kreditpunkte	2	
Voraussetzungen	Experimentalphysik I und II	
Lernziele / Kompetenzen	Die Veranstaltung soll die komplexe Problematik der Energieversorgung und der Umweltproblematik erhellen. Die fachlichen, technischen, physikalischen Grundlagen sollen erkannt werden und zu einer kritischen, ideologiefreien und eigenständigen Beurteilung befähigen.	
Inhalt	Energie und Umweltbelastungen Kohle – Kohlekraftwerke Wärmeleistungwerke Kernkraftwerke	Radioaktivität Alternative Energien Wasserversorgung Müllvermeidung und -entsorgung
Studienleistungen	Referat mit schriftlicher Ausarbeitung	
Lehr- und Lernform	Vorlesung und Seminar mit Vorträgen durch die Studierenden	

Modulelement	E – Angewandte Physik (7.511/2, 7.521/2 oder 7.531/2 Detektorphysik und Anwendungen)	
Studiengang	GHR-HR – Physik (BSc. Physik)	
Semester	5 bis 8	
Dozent(in)	Dozent(in) in der Physik	
Sprache	Deutsch	
Lehrform	Vorlesung 2 SWS	
Kreditpunkte	2	
Voraussetzungen	Experimentalphysik I bis IV Mathematische Methoden der Physik Theoretische Physik I und II	
Lernziele/ Kompetenzen	1. Sammlung von Erfahrungen auf dem Gebiet der Anwendung von Strahlendetektoren in anderen Wissenschaftsbereichen (s.u.). Hier wird exemplarisch das Verständnis für das Ineinandergreifen verschiedener Disziplinen entwickelt und die Fähigkeit erworben, in Konzepten zu denken. 2. Entwicklung der Fähigkeit, komplexe physikalische Vorgänge aus der Praxis auf die wesentlichen Effekte zu reduzieren, die dann eine quantitative Beschreibung des Apparates oder der Messung und ihre Interpretation erlauben. 3. Entwicklung von Konzepten aus den Anforderungen an einen Apparat, die dazugehörigen wesentlichen physikalisch-technischen Prinzipien zu analysieren unter dem Aspekt der Machbarkeit.	
Inhalt	Physikalische Grundlagen von Strahlungsdetektoren: Wechselwirkung von Strahlung mit Materie, Transportprozesse, Signalformung, Grundlagen und technische Ausführung von Signalelektronik: Rauschen, Pulsformung, Abtasttheorem, Charakterisierung von Detektoreigenschaften und bildgebenden Detektorsystemen: Effizienz, Zeitauflösung, Ortsauflösung, Totzeit, DQE, MTF. Simulationen. Detektortypen und Ausführungen: Ionisationskammer, Proportionszähler, Driftkammer, Halbleiterdetektoren, Szintillator, Cherenkovzähler, Kalorimeter. Detektoranwendungen: Teilchenphysik, Astrophysik, Materialwissenschaft, Biologie, Medizin, Archäologie, zerstörungsfreie Werkstoffprüfung	
Studienleistungen	Mündlichen Prüfung, regelmäßige Teilnahme an Übungen	
Lehr- und Lernformen	Vorlesung	

Modulelement	E – Angewandte Physik (7.511/2, 7.521/2, 7.531/2 oder 7.541 Detektoren in der Elementarteilchenphysik)	
Studiengang	GHR-HR – Physik (BSc. Physik, MSc Physik)	
Semester	5 bis 8	
Dozent(in)	Dozent(in) in der Physik	
Sprache	Deutsch oder Englisch	
Lehrform	Internetvorlesung 2 SWS / Übung 2 SWS	
Kreditpunkte	2	
Voraussetzungen	Experimentalphysik I-IV, Mathematische Methoden der Physik, Theoretische Physik I-III, Mathematik I-III	
Lernziele/ Kompetenzen	Ziel der Veranstaltung ist das Kennenlernen von modernen Detektorenentwicklungen in der Teilchen, Kern- und Astroteilchenphysik und deren Anwendungen in der experimentellen Grundlagenforschung.	
Inhalt	Teilchendetektoren und ihre Anwendungen Wechselwirkung von Strahlung mit Materie Gasgefüllte Ionisationsdetektoren Halbleiterdetektoren	Szintillationsdetektoren Teilchenidentifikation Energiesmessung Elektronik und Datenverarbeitung
Studienleistungen	Mündliche Prüfung oder Klausur	
Lehr- und Lernformen	Internetvorlesung mit Präsenzvorlesung zum Selbststudium mit Übungen und Internet-Diskussionsforum	

Modul F: Didaktik der Physik und Lernbereichsdidaktik	6 SWS
Wählbare Modulelemente: Lehrveranstaltungen zu speziellen Themen der Didaktik der Physik (in Verbindung mit Praxisphasen) jeweils 2 SWS Lehrveranstaltungen zu speziellen Themen der Didaktik des Sachunterrichts (in Verbindung mit Praxisphasen) jeweils 2 SWS Didaktik der Biologie 2 SWS Didaktik der Chemie 2 SWS	
Fachdidaktische Prüfung (Klausur)	

Praxismodul		
Tagespraktikum (semesterbegleitend) oder in Verbindung mit dem Unterrichtspraktikum	2 bis 6 Wochen	≥2 CP

Modulelement	F Spezielle Themen der Didaktik der Physik (in Verbindung mit Praxisphasen)
Semester	4 bis 6
Lehrform	Seminar, 2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Didaktikseminar des Grundstudiums
Lernziele / Kompetenzen	Fachdidaktische Konzepte der Physik kennen und erläutern können Prinzipien und Methoden der Didaktik kennen und umsetzen können Komplexe physikalische Inhalte schüler- und fachadäquat elementarisieren können und im Rahmen von Praxisphasen erproben Lernsituationen berufsfeldorientiert umsetzen können Lernzielkontrollen entwickeln und auswerten können
Inhalt	Themen für fachdidaktische Seminare: Relativitätstheorie Kosmologie Thermodynamik Stellare und gallaktische Evolution Weitere Themen der modernen Physik
Studienleistungen	Seminarvortrag mit Ausarbeitung
Lehr- und Lernform	Seminar mit Vorträgen der Studierenden

Modulelement	F Didaktik des Sachunterrichts (in Verbindung mit Praxisphasen)
Semester	4 bis 6
Lehrform	Vorlesung/Seminar, 2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Didaktikseminar des Grundstudiums
Lernziele / Kompetenzen	Die Befähigung, didaktische Konzepte des Sachunterrichts, grundsätzliche Prinzipien, Methoden und Medien des Lernbereichs zu kennen und zu erläutern Lehr- und Lernprozesse diagnostizieren, vorbereiten und vermitteln können
Inhalt	Sachunterricht im 1. und 2. Schuljahr Geschichte des Faches Sachunterricht Konzeptionen des Sachunterrichts Aufgabenschwerpunkte des Sachunterrichts: Stromkreis Wärme Luft Licht und Schatten Schwimmen und Sinken Verkehrserziehung
Studienleistungen	Vorbereitung und Präsentation von Experimenten zu den Aufgabenschwerpunkten
Lehr- und Lernform	Vorlesung und Seminar mit Experimentalvorträgen

Modul G: Experimente und neue Medien		6 SWS
- Experimentellen Übungen für Fortgeschrittene	2 SWS	
Wählbare Lehrveranstaltungen:		
- Scholorientiertes Experimentieren im Schwerpunkt HR	2 SWS	
- Scholorientiertes Experimentieren im Sachunterricht	2 SWS	
- Computerunterstütztes Experimentieren	2 SWS	
- Neue Medien im Physikunterricht	2 SWS	

Modulelement	G – Experimentelle Übungen für Fortgeschrittene
Semester	4 oder 5
Lehrform	Experimentelle Übungen 2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Experimentalphysik I und II Exp. Übungen zur Experimentalphysik I und II
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen selbstständig Experimente zu komplexen Phänomenen durchführen, auswerten und interpretieren können. Dabei sollen auch computerunterstützte Messmethoden beherrscht werden. Zur Auswertung der Experimente sollen schriftliche Protokolle angefertigt werden können, eine kritische Bewertung der experimentellen Ergebnisse gehört dabei zum Protokoll
Inhalt	Maxwellsches Fallrad Aggregatzustandsänderungen Kathodenstrahloszillograph Wellenoptik Atomspektren Franck-Hertz GM-Zählrohr Gamma-Spektroskopie
Studienleistungen	Die durchgeführten Versuche und Versuchsprotokolle mit Auswertung werden testiert.
Lehr- und Lernform	Angeleitetes Experimentieren

Modulelement	G – Scholorientiertes Experimentieren im Schwerpunkt HR
Semester	4 oder 5
Lehrform	Experimentelle Übungen 2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Experimentelle Übungen zur Experimentalphysik I
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen selbstständig Experimente für die Schulpraxis auswählen, vorbereiten und durchführen. Die ausgewählten Experimente sollen nach Kriterien der Didaktik der Physik und der Methodik des Physikunterrichts analysiert und bewertet werden können. Planungskompetenz für den Physikunterricht soll erreicht werden. Handlungsorientiertes Lernen soll erkannt werden
Inhalt	Mechanik Wärmelehre Elektrizitätslehre Optik Atomphysik Umweltphysik Alltagsphysik
Studienleistungen	Semestermappe
Lehr- und Lernform	Selbstständiges, offenes Experimentieren Lehren und lernen durch Handlungsorientierung

Modulelement	G – Scholorientiertes Experimentieren im Sachunterricht
Semester	4 oder 5
Lehrform	Experimentelle Übungen 2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Experimentelle Übungen zur Experimentalphysik I
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen selbstständig Experimente für die Schulpraxis auswählen, vorbereiten und durchführen. Die ausgewählten Experimente sollen nach Kriterien der Methodik des Sachunterrichts und der Lernbereichsdidaktik analysiert und bewertet werden können. Planungskompetenz für den Sachunterricht soll erreicht werden. Handlungsorientiertes Lernen soll erkannt werden
Inhalt	Natur und Leben: Gegenstände und Werkstoffe Stoffe und ihre Umwandlung Wärme, Licht, Feuer Wasser, Luft, Schall Magnetismus, Elektrizitätslehre Technik und Arbeitswelt: Werkstoffe und Werkzeuge Geräte und Maschinen Bauwerke und Fahrzeuge Formen und Wirkungen von Energie Raum und Umwelt: Schulweg und Verkehrssicherheit Umweltschutz
Studienleistungen	Semestermappe
Lehr- und Lernform	Selbstständiges, offenes Experimentieren Lehren und lernen durch Handlungsorientierung

Modulelement	G – Computerunterstütztes Experimentieren
Semester	4 oder 5
Lehrform	Seminar
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Experimentelle Übungen zur Experimentalphysik I und II
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen Medienkompetenz erwerben. Der Umgang mit verschiedenen Messwerterfassungssystemen wird erlernt. Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, Messwerterfassungssysteme analysieren zu können. Die Nutzung von PC's und das kreative Arbeiten mit PC's sollen erlernt werden.
Inhalt	Kommerzielle Messwerterfassungssysteme Low-Cost-Messwerterfassung Vergleich verschiedener Systeme Computergestützte physikalische Experimente
Studienleistungen	Semestermappe
Lehr- und Lernform	Handlungsorientiertes Arbeiten mit dem PC in angeleiteter und selbstständiger Form

Modulelement	G – Neue Medien im Physikunterricht
Semester	4 oder 5
Lehrform	Seminar
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Experimentelle Übungen zur Experimentalphysik I und II
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen Medienkompetenz erwerben. Der Umgang mit Software für den Physikunterricht soll erlernt werden. Vor- und Nachteile der Software werden kennengelernt. Die Nutzung von PC's und das kreative Arbeiten mit PC's sollen erlernt werden.
Inhalt	Software für den Physikunterricht Modellbildung und Simulation Computergestützte physikalische Experimente
Studienleistungen	Semestermappe
Lehr- und Lernform	Handlungsorientiertes Arbeiten mit dem PC in angeleiteter und selbstständiger Form