

Modulhandbuch

Physik

Bachelor LGyGe

<b>Modulname</b>	Modulcode
<b>Grundlagen der Physik 1 (Mechanik)</b>	GYGE-PHYSIK-B1-GP1
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Studiendekan der Physik	Physik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: Ba/Ma
LGyGe, LBk (LHRGe)	Ba

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
1	1 Semester	P	12

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
Keine	Vorkurs Physik

#### Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Vorlesung mit Übung	P	7	210 h
II	Mathematik 1	P	2	60 h
III	Experimentalpraktikum 1	P	2	90 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			11	360 h

#### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden sind fähig, die Grundkonzepte der Physik anhand experimenteller Beispiele einzuordnen, physikalische Begriffsbildung, Argumentation und Sprache korrekt zu verwenden, die Entwicklung von physikalischen Konzepten im historischen Kontext, Experimente und mathematische Beschreibungen aus dem Bereich der klassischen Mechanik nachzuvollziehen und anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, Phänomene und Vorgänge in der Natur induktiv zu erfassen.

#### Davon Schlüsselqualifikationen

Die Studierenden sind fähig, Zeitmanagementtechniken und geeignete Lernstrategien anzuwenden, sie kennen Kommunikations- u. Vermittlungstechniken und wenden diese in Kleingruppenarbeit und in Übungsgruppen an.

#### Prüfungsleistungen im Modul

Modulabschlussprüfung: Klausur (90-150 min) über die Inhalte der beiden Vorlesungen. Die Note für die Klausur gilt als Modulnote.

Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen zur Vorlesung „Grundlagen der Physik 1“. Das Kriterium für die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen wird von den Dozent/innen zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.

Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
---

Die bessere der Noten in den Modulen „Grundlagen der Physik 1“ und „Grundlagen der Physik 2“ geht gemäß § 12 der Fachprüfungsordnung mit dem Gewicht 9/33 in die Physiknote ein.
--

Modulname	Modulcode	
Grundlagen der Physik 1	GYGE-PHYSIK-B1-GP1	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Grundlagen der Physik 1</b>	GdP1	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Physik	Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
1	WS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium <sup>1</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
7	105	105	210 h

Lehrform
Vorlesung (integrierter Kurs) mit Übungen
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Konzepte der klassischen Mechanik nachzuvollziehen. Sie können einfache Probleme aus dem Bereich mathematisch erfassen und selbstständig lösen. Sie kennen und verstehen die wesentlichen Experimente und können deren Resultate korrekt analysieren, einordnen und beurteilen.

---

<sup>1</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

<b>Inhalte</b>
<p><b>Einführung</b> Arbeitsmethode der Physik, physikalische Größen, Maßsystem, vektorielle Größen, Darstellung physikalischer Zusammenhänge</p> <p><b>Mechanik des Massenpunktes</b> Massenpunkt und Bahnkurve, geradlinige Bewegung, Geschwindigkeit und Beschleunigung, Kreisbewegung, allgemeine krummlinige Bewegung, Newtonsche Axiome, Kraft und Masse, Anwendung der Newtonschen Bewegungsgleichung, schiefer Wurf, Kraft und Impuls, Drehmoment und Drehimpuls, Arbeit und Leistung, kinetische und potentielle Energie, Energieerhaltung, Gravitationsgesetz, Gravitationskraft und potentielle Energie, Planetenbahnen, beschleunigte Bezugssysteme und Scheinkräfte</p> <p><b>Massenpunktsysteme</b> Newtonsche Bewegungsgleichung, Erhaltungssätze, Wechselwirkungen mit kurzer Reichweite, Stoßgesetze</p> <p><b>Starrer Körper</b> Starrer Körper als System von Massenpunkten, Statik des starren Körpers, Dynamik des starren Körpers, Rotation um feste Achse, Berechnung von Trägheitsmomenten, Beispiele für Drehbewegungen um eine feste Achse, Arbeit, Leistung und kinetische Energie bei Drehbewegungen um eine feste Achse, Drehimpulserhaltung bei raumfester Achse, Rotation um freie Achsen, Kreisel</p> <p><b>Mechanische Schwingungen und Wellen</b> Freie und gedämpfte harmonische Schwingungen, erzwungene harmonische Schwingungen, Resonanz, Überlagerung harmonischer Schwingungen, gekoppelte harmonische Schwingungen, Wellenausbreitung und Wellengleichung, harmonische Wellen, Wellenlänge und Wellenvektor, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit, Energietransport in einer Welle, Huygens-Prinzip, Interferenz, Beugung</p>
<b>Prüfungsleistung</b>
<p>Prüfungsvorleistung: siehe Modulbeschreibung Modulabschlussprüfung: siehe Modulbeschreibung</p>
<b>Literatur</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paul A. Tipler, Physik</li> <li>- M. Alonso und E.J. Finn, Physik</li> <li>- Gerthsen, Kneser, Vogel, Physik,</li> <li>- W. Demtröder, Experimentalphysik I,</li> <li>- Scobel, Lindström, Langkau, Physik kompakt 1</li> </ul>
<b>Weitere Informationen zur Veranstaltung</b>
<p>Studienleistung: aktive Teilnahme an Vorlesung und Übungen</p>

Modulname		Modulcode	
Grundlagen der Physik 1		GYGE-PHYSIK-B1-GP1	
<b>Veranstaltungsname</b>		Veranstaltungscode	
<b>Mathematik 1</b>		M1	
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Duvenbeck		Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
1	WS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium <sup>2</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h

Lehrform
Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Gleichungen der Punktmechanik, der Mechanik des starren Körpers sowie der Physik von Schwingungen und Wellen mathematisch einzuordnen und zu lösen.
Inhalte
Differential- und Integralrechnung in einer Veränderlichen Lineare Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung Lineare Gleichungssysteme Lineare Abbildungen und Matrizen Basistransformationen Eigenwertprobleme
Prüfungsleistung
siehe Modulbeschreibung
Literatur
T. Arens et al., „Mathematik“, Elsevier F. Osterbrink, S. Molik, A. Duvenbeck, „Vorkurs Mathematik“, Sierke Verlag
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Vorkenntnisse im Umfang des Vorkurses Mathematik/Physik werden vorausgesetzt.

<sup>2</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Modulname		Modulcode	
Grundlagen der Physik I		GYGE-PHYSIK-B1-GP1	
<b>Veranstaltungsname</b>		Veranstaltungscode	
<b>Experimentalpraktikum 1</b>		ExpP1	
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Maullu		Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
1	WS	deutsch	N x 2

SWS	Präsenzstudium <sup>3</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30	60	90

<b>Lehrform</b>
Praktikum
<b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>
Die Studierenden kennen physikalische Versuchsaufbauten aus dem Grundlagenbereich, können diese fachgerecht aufbauen und sachgerecht benutzen. Sie sind in der Lage, ihre selbst gewonnenen Messergebnisse zu analysieren, zu beurteilen und in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren.
<b>Inhalte</b>
Durchführung, Auswertung und Protokollierung von 6 Experimenten aus dem Bereich der Mechanik einschließlich Schwingungen und Wellen. Die möglichen Versuchsthemen werden im Praktikumsbereich durch Aushang bekannt gegeben.
<b>Prüfungsleistung</b>
keine
<b>Literatur</b>
W. Walcher, "Praktikum der Physik"; Eichler, Kronfeld, Sahm, "Das neue Physikalische Grundpraktikum"; Bergmann-Schäfer "Experimentalphysik"
<b>Weitere Informationen zur Veranstaltung</b>
Teilnahmevoraussetzung: Erfüllung der Prüfungsvorleistung im Modul (siehe Modulbeschreibung). Als Studienleistungen werden verlangt: 1. Schriftliche Versuchsvorbereitung 2. Mündliche Eingangsbefragung 3. Versuchsdurchführung 4. Anfertigung von 6 Versuchsprotokollen

<sup>3</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

<b>Modulname</b>	Modulcode
<b>Grundlagen der Physik 2 (Elektrodynamik)</b>	GYGE-PHYSIK-B2-GP2
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Studiendekan der Physik	Physik
Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: Ba/Ma
LGyGe, LBk (LHRGe)	Ba

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
2	1 Semester	P	12

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
Keine	Grundlagen der Physik 1

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Vorlesung mit Übung	P	7	210 h
II	Mathematik 2	P	2	60 h
III	Experimentalpraktikum 2	P	2	90 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			11	360 h

<b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>
Die Studierenden sind fähig, die Grundkonzepte der Physik anhand experimenteller Beispiele einzuordnen, physikalische Begriffsbildung, Argumentation und Sprache korrekt zu verwenden, die Entwicklung von physikalischen Konzepten im historischen Kontext, Experimente und mathematische Beschreibungen aus dem Bereich Elektro- und Magnetostatik, Elektrodynamik, Optik und Wärmelehre nachzuvollziehen und anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, Phänomene und Vorgänge in der Natur induktiv zu erfassen.
<b>davon Schlüsselqualifikationen</b>
Die Studierenden sind fähig, Zeitmanagementtechniken und geeignete Lernstrategien anzuwenden, sie kennen Kommunikations- u. Vermittlungstechniken und wenden diese in Kleingruppenarbeit und in Übungsgruppen an.

<b>Prüfungsleistungen im Modul</b>
Modulabschlussprüfung: Klausur (90-150 min) über die Inhalte der beiden Vorlesungen. Die Note für die Klausur gilt als Modulnote. Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen zur Vorlesung „Grundlagen der Physik 2“. Das Kriterium für die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen wird von den Dozent/innen zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
<b>Stellenwert der Modulnote in der Fachnote</b>
Die bessere der Noten in den Modulen „Grundlagen der Physik 1“ und Grundlagen der Physik 2“ geht gemäß §11 der Fachprüfungsordnung mit dem Gewicht 9/33 in die Physiknote ein.

Modulname	Modulcode	
Grundlagen der Physik 2	GYGE-PHYSIK-B2-GP2	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Grundlagen der Physik 2</b>	GdP2	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Physik	Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2	SS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium <sup>4</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
7	105 h	105 h	210 h

Lehrform
Vorlesung (integrierter Kurs) mit Übungen
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Konzepte der klassischen Elektrodynamik und Optik nachzuvollziehen. Sie können einfache Probleme aus diesem Bereich mathematisch erfassen und selbständig lösen. Sie kennen und verstehen die wesentlichen Experimente und können deren Resultate korrekt analysieren, einordnen und beurteilen.

---

<sup>4</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.  
Seite **8** von **45**



<b>Inhalte</b>
<p><b>Elektrostatik</b> Elektrische Ladung, Coulomb Gesetz, elektrisches Feld, Elementarladung, Feldstärke und Potential, Kondensator, Kapazität, Dielektrika</p> <p><b>Elektrischer Strom</b> Ladungstransport und Ohmsches Gesetz, mikroskopische Deutung, Joulesche Wärme, Messen von Strömen, Kirchhoffsche Regeln</p> <p><b>Statische Magnetfelder</b> Grundlegende Experimente, magnetische Kraftwirkung auf elektrische Ladungen, Magnetisches Feld, magnetische Induktion</p> <p><b>Zeitlich veränderliche Felder</b> Faradaysches Induktionsgesetz, Verschiebungsstrom, Maxwellsche Gleichungen, Lenzsche Regel, Induktivität, Energie des magnetischen Feldes</p> <p><b>Wechselstromkreise</b> Wechselstrom, komplexe Widerstände, lineare Netzwerke, elektromagnetischer Schwingkreis, Gleichrichtung</p> <p><b>Materie im magnetischen Feld</b> Magnetische Suszeptibilität, Dia-, Para-, Ferromagnetismus</p> <p><b>Elektromagnetische Wellen</b> Existenz und grundsätzliche Eigenschaften, Entstehung, Wellengleichung, Energietransport, Reflexion und Transmission, Wechselwirkung mit Materie, Brechungsindex</p> <p><b>Optik</b> Geometrische Optik, optische Instrumente, Interferenzerscheinungen und Interferometer, Beugung am Spalt, Kreisblende, Doppelspalt und Gitter, Einfluss der Beugung auf das Auflösungsvermögen abbildender optischer Instrumente, Polarisierungerscheinungen</p> <p><b>Wärmelehre</b> Temperatur und Wärme, Hauptsätze der Thermodynamik, Zustandsänderungen, Thermodynamische Potentiale</p>
<b>Prüfungsleistung</b>
Prüfungsvorleistung: siehe Modulbeschreibung Modulabschlussprüfung: siehe Modulbeschreibung)
<b>Literatur</b>
siehe Literatur zu GdP1 und Folgebände
<b>Weitere Informationen zur Veranstaltung</b>
Studienleistung: aktive Teilnahme an Vorlesung und Übungen

Modulname	Modulcode	
Grundlagen der Physik 2	GYGE-PHYSIK-B2-GP2	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Mathematik 2</b>	M2	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Duvenbeck	Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2	SS	Deutsch	

SWS	Präsenzstudium <sup>5</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h

Lehrform
Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Gleichungen der Elektrodynamik - insbesondere die Maxwell-Gleichungen - mathematisch zu erfassen und auf elementare physikalische Fragestellungen anzuwenden. Die Studierenden besitzen hinreichend mathematische Fertigkeiten für das weitere Studium der Physik.
Inhalte
Kurven und Flächen im Raum Skalar- und Vektorfelder Wegintegrale Partielle Ableitungen, Divergenz und Rotation, Laplace-Operator Oberflächen-, Volumen- und Flussintegrale Satz von Stokes, Satz von Gauss Laplace-, Diffusions- und Wellengleichung
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
Weitere Informationen zur Veranstaltung

<sup>5</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.  
Seite **10** von **45**

Modulname	Modulcode	
Grundlagen der Physik 2	GYGE-PHYSIK-B2-GP2	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Experimentalpraktikum 2</b>	ExpP2	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Maullu	Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
1	WS	deutsch	N x 2

SWS	Präsenzstudium <sup>6</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30	60	90

Lehrform
Praktikum
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden kennen physikalische Versuchsaufbauten aus dem Grundlagenbereich, können diese fachgerecht aufbauen und sachgerecht benutzen. Sie sind in der Lage, ihre selbst gewonnenen Messergebnisse zu analysieren, zu beurteilen und in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren.
Inhalte
Durchführung, Auswertung und Protokollierung von 6 Experimenten aus dem Bereich der Elektrizitätslehre, Elektrodynamik und Optik. Die möglichen Versuchsthemen werden im Praktikumsbereich durch Aushang bekannt gegeben.
Prüfungsleistung
keine
Literatur
W. Walcher, "Praktikum der Physik"; Eichler, Kronfeld, Sahn, "Das neue Physikalische Grundpraktikum"; Bergmann-Schäfer "Experimentalphysik"
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Teilnahmevoraussetzung: Experimentalpraktikum 1 Als Studienleistungen werden verlangt: 1. Schriftliche Versuchsvorbereitung 2. Mündliche Eingangsbefragung 3. Versuchsdurchführung 4. Anfertigung von 6 Versuchsprotokollen

<sup>6</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

<b>Modulname</b>	Modulcode
<b>Grundlagen der Physik 3 (Quantenphysik)</b>	GYGE-PHYSIK-B3-GP3
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Studiendekan der Physik	Physik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: Ba/Ma
LGyGe, LBk (LHRGe)	Ba

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
3	1 Semester	P	6

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
keine	Grundlagen der Physik 2

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Vorlesung mit Übung	P	6	180 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			6	180 h

<b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>
Die Studierenden sind fähig, die Grundkonzepte der Physik anhand experimenteller Beispiele einzuordnen, physikalische Begriffsbildung, Argumentation und Sprache korrekt zu verwenden, die Entwicklung von physikalischen Konzepten im historischen Kontext, Experimente und mathematische Beschreibungen aus dem Bereich der Quantenmechanik und der Atomphysik nachzuvollziehen und anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, Phänomene und Vorgänge in der Natur induktiv zu erfassen.
<b>davon Schlüsselqualifikationen</b>
Die Studierenden sind fähig, Zeitmanagementtechniken und geeignete Lernstrategien anzuwenden, sie kennen Kommunikations- u. Vermittlungstechniken und wenden diese in Kleingruppenarbeit und in Übungsgruppen an.

<b>Prüfungsleistungen im Modul</b>
Modulabschlussprüfung: Klausur (90-150 min). Die Note für die Klausur gilt als Modulnote. Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen zur Vorlesung „Grundlagen der Physik 3“. Das Kriterium für die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen wird von den Dozent/innen zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
<b>Stellenwert der Modulnote in der Fachnote</b>
Die bessere der Noten in den Modulen „Grundlagen der Physik 3“ und Grundlagen der Physik 4“ geht gemäß §11 der Fachprüfungsordnung mit dem Gewicht 6/33 in die Physiknote ein.

Modulname	Modulcode	
Grundlagen der Physik 3	GYGE-PHYSIK-B3-GP3	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Grundlagen der Physik 3</b>	GdP3	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Physik	Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
3	WS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium <sup>7</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
6	90 h	90 h	180 h

Lehrform
Vorlesung (integrierter Kurs) mit Übungen
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Experimente zur Entwicklung der Quantenvorstellung nachzuvollziehen. Sie verstehen die grundlegenden Konzepte der Quantenmechanik und können einfache Probleme aus diesem Bereich mathematisch erfassen und selbständig lösen. Sie verstehen im Grundsatz den Aufbau der Atome und die Konzepte des Periodensystems der Elemente.
Inhalte
<p><b>Atommodelle und Entwicklung der Quantenvorstellung</b></p> <p>Grundlegende Experimente zum Aufbau des Atoms, Rutherfordstreuung und Planetenmodell des Atoms, Strahlungsgesetze, Photo- und Comptoneffekt, Photonen</p> <p><b>Welle-Teilchen Dualismus</b></p> <p>Elektronenbeugung, de Broglie Postulat, Materiewellen, Bohr-Modell des Atoms</p> <p><b>Grundlagen der Quantenmechanik</b></p> <p>Schrödinger-Gleichung und Interpretation der Wellenfunktion, einfache Anwendungen: freie Teilchen, Potentialstufe, Potentialbarriere, Tunneleffekt, Potentialtopf, quantisierte Zustände, Nullpunktsenergie, Wasserstoffatom</p> <p><b>Mehrelektronenatome</b></p> <p>Mehrelektronen-Wellenfunktionen, Pauli-Prinzip, Spin, quantenmechanische Drehimpulsaddition, Singulett- und Triplett-System, Periodensystem der Elemente, elektronische Übergänge</p>

<sup>7</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

<b>Atomkerne</b>
Aufbau des Atomkerns, Tröpfchenmodell, Kernenergie, Radioaktivität
Prüfungsleistung
Prüfungsvorleistung: siehe Modulbeschreibung Modulabschlussprüfung: siehe Modulbeschreibung
Literatur
siehe GdP1 und Folgebände
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Studienleistung: aktive Teilnahme an Vorlesung und Übungen

<b>Modulname</b>	Modulcode
<b>Grundlagen der Physik 4 (Vielteilchensysteme)</b>	GYGE-PHYSIK-B4-GP4
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Studiendekan der Physik	Physik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: Ba/Ma
LGyGe, LBk (LHRGe)	Ba

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (PWP/W)	Credits
4	1 Semester	P	9

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
keine	Grundlagen der Physik 3

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Vorlesung mit Übung	P	6	180 h
II	Experimentalpraktikum 3	P	2	90 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			8	270 h

<b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>
Die Studierenden sind fähig, die Grundkonzepte der Physik anhand experimenteller Beispiele einzuordnen, physikalische Begriffsbildung, Argumentation und Sprache korrekt zu verwenden, die Entwicklung von physikalischen Konzepten im historischen Kontext, Experimente und mathematische Beschreibungen aus dem Bereich der Vielteilchensysteme nachzuvollziehen und anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, Phänomene und Vorgänge in der Natur induktiv zu erfassen.
davon Schlüsselqualifikationen
Die Studierenden sind fähig, Zeitmanagementtechniken und geeignete Lernstrategien anzuwenden, sie kennen Kommunikations- u. Vermittlungstechniken und wenden diese in Kleingruppenarbeit und in Übungsgruppen an.

<b>Prüfungsleistungen im Modul</b>
Modulabschlussprüfung: Klausur (90-150 min). Die Note für die Klausur gilt als Modulnote. Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen zur Vorlesung „Grundlagen der Physik 4“. Das Kriterium für die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen wird von den Dozent/innen zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Die bessere der Noten in den Modulen „Grundlagen der Physik 3“ und Grundlagen der Physik 4“ geht gemäß §11 der Fachprüfungsordnung mit dem Gewicht 6/33 in die Physiknote ein.

Modulname		Modulcode	
Grundlagen der Physik 4		GYGE-PHYSIK-B4-GP4	
<b>Veranstaltungsname</b>		Veranstaltungscode	
<b>Grundlagen der Physik 4</b>		GdP4	
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Physik		Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
4	SS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium <sup>8</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
6	90 h	90 h	180 h

Lehrform
Vorlesung (integrierter Kurs) mit Übungen
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Experimente zur Beschreibung von Vielteilchensystemen nachzuvollziehen. Sie verstehen die grundlegenden Konzepte der kinetischen Gastheorie sowie der Molekül- und Festkörperphysik und können einfache Probleme aus diesem Bereich mathematisch erfassen und selbständig lösen.
Inhalte
<b>Gase</b> kinetische Gastheorie, Druck und Temperatur, Zustandsgleichung idealer und realer Gase
<b>Moleküle</b> Molekülorbitale und Grundprinzip der Molekülbindung, Ein- und Mehrelektronensysteme, elektronische Zustände, Schwingung und Rotation zweiatomiger Moleküle
<b>Festkörper</b> Gitterstruktur, freies Elektronengas, Fermistatistik und –energie, Bandstruktur, Metalle und Isolatoren, Halbleiter, Dotierung, pn-Übergang und Transistor
Prüfungsleistung
Prüfungsvorleistung: siehe Modulbeschreibung Modulabschlussprüfung: siehe Modulbeschreibung)
Literatur
siehe GdP1 und Folgebände
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Studienleistung: aktive Teilnahme an Vorlesung und Übungen

<sup>8</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.



Modulname	Modulcode	
Grundlagen der Physik 4	GYGE-PHYSIK-B4-GP4	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Experimentalpraktikum 3</b>	ExpP3	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Maullu	Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
1	WS	deutsch	N x 2

SWS	Präsenzstudium <sup>9</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30	60	90

Lehrform
Praktikum
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden kennen physikalische Versuchsaufbauten aus dem Grundlagenbereich, können diese fachgerecht aufbauen und sachgerecht benutzen. Sie sind in der Lage ihre selbst gewonnenen Messergebnisse zu analysieren, zu beurteilen und in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren.
Inhalte
Durchführung, Auswertung und Protokollierung von 6 Experimenten aus dem Bereich der Wärmelehre, Atom- und Kernphysik. Die möglichen Versuchsthemen werden im Praktikumsbereich durch Aushang bekannt gegeben.
Prüfungsleistung
Keine
Literatur
W. Walcher, "Praktikum der Physik"; Eichler, Kronfeld, Sahn, "Das neue Physikalische Grundpraktikum"; Bergmann-Schäfer "Experimentalphysik"
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Teilnahmevoraussetzung: Experimentalpraktikum 1 Als Studienleistungen werden verlangt: 1. Schriftliche Versuchsvorbereitung 2. Mündliche Eingangsbefragung 3. Versuchsdurchführung 4. Anfertigung von 6 Versuchsprotokollen

<sup>9</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

<b>Modulname</b>	Modulcode
<b>Physik als Unterrichtsfach</b>	GYGE-PHYSIK-B3-PU
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Fischer	Physik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: Ba/Ma
LGyGe, LBk (LHRGe)	Ba

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (PWP/W)	Credits
3 und 4	2 Semester	P	9

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
Keine	Grundlagen der Physik 1+2

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Einführung in die Didaktik der Physik	P	2	90 h
II	Elementarisierung, didaktische Rekonstruktion und Lernprozessorientierung	P	3	90 h
III	Digitale Medien im Physikunterricht	P	3	90 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			<b>8</b>	<b>270 h</b>

#### Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben Kenntnisse in den folgenden Bereichen erworben:

- Bildungstheoretische Begründung des Physikunterrichts und seine gesellschaftliche Dimension,
- Methoden im naturwissenschaftlichen Unterricht,
- Ergebnisse und Schlussfolgerungen fachdidaktischer Forschung: Besonderheiten bei physikalischen Lehr- und Lernprozessen; Ziele, Standards und Kompetenzen, intendierte und implementierte Curricula; Unterrichtsforschung; Lernerfolg und Qualitätssicherung,
- didaktische Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion,
- Basismodelle der Unterrichtsorganisation (Oser),
- Anwendung für die Planung und Entwicklung von Physikunterricht,
- Software für physikalische Simulationen und Modellbildung und für computergestützte Messwerterfassung und –analyse.

Sie haben die Fähigkeit erworben,

- beschriebenen Physikunterricht auf der Grundlage obiger Konzepte zu analysieren,
- Bild-, Text-, Film- und Tonmedien inhaltspezifisch angemessen zu nutzen,
- Vor- und Nachteile computergestützter Messwerterfassung und –auswertung zu analysieren und entsprechende Systeme zu bedienen und sinnvoll einzusetzen.

### Davon Schlüsselqualifikationen

#### Die Studierenden

- haben einen Überblick über Genese, Methoden und Forschungsfeld der Physikdidaktik,
- können zwischen verschiedenen Unterrichtsmethoden eine begründete Auswahl treffen,
- können Bild-, Text-, Film- und Tonmedien inhaltsspezifisch angemessen nutzen,
- können Simulations- und Modellbildungssoftware nutzen und zielgerichtet anwenden.

### Prüfungsleistungen im Modul

Modulabschlussprüfung: Klausur (90-150 min) im Anschluss an die letzte Veranstaltung des Moduls. Die Note für die Klausur gilt als Modulnote.

#### Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

Die Modulnote geht gemäß §11 der Fachprüfungsordnung mit dem Gewicht 9/33 in die Physiknote ein.

Modulname	Modulcode	
Physik als Unterrichtsfach	GYGE-PHYSIK-B3-PU	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Einführung in die Didaktik der Physik</b>	EinfDid	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Didaktik der Physik	Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
3	WS	deutsch	90

SWS	Präsenzstudium <sup>10</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	60 h	90 h

Lehrform
Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden haben die Kompetenz, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikunterricht bildungstheoretisch zu begründen und seine gesellschaftliche Dimension (STS, Nuffield) zu beschreiben,</li> <li>• verschiedene Methoden im naturwissenschaftlichen Unterricht zu erkennen und Ergebnisse und Schlussfolgerungen fachdidaktischer Forschung auf Physikunterricht zu beziehen,</li> <li>• Besonderheiten von Lehr- und Lernprozessen in der Physik zu erkennen</li> <li>• die Rolle von Motivation und Interesse als Voraussetzung und als Ziel des Physikunterrichts zu beschreiben,</li> <li>• Ziele, Standards und Kompetenzen, intendierte und implementierte Curricula zu nennen und ihre Konsequenzen für Physikunterricht zu beschreiben,</li> <li>• Methoden zur Messung von Lernerfolg und zur Qualitätssicherung auf konkrete Situationen anzuwenden.</li> </ul>
Inhalte
Begründung und Ziele des Physikunterrichts; Bildungsstandards und Kompetenzen; die pädagogische Dimension der Physik; Aspekte der Physikdidaktik und physikdidaktischer Forschung; Bedeutung von Motivation und Interesse; Vergleich verschiedener Unterrichtsmethoden; Physik und Sprache, Physik und Mathematik
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung

<sup>10</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Literatur
Kircher et al. (Hrsg.), Physikdidaktik, Wagenschein, Die pädagogische Dimension der Physik
Weitere Informationen zur Veranstaltung

Modulname	Modulcode	
Physik als Unterrichtsfach	GYGE-PHYSIK-B3-PU	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Elementarisierung, didaktische Rekonstruktion und Lernprozessorientierung</b>	EIRek	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Didaktik der Physik	Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
3	WS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium <sup>11</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
3	45 h	45 h	90 h

Lehrform
Vorlesung mit Übung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden haben die Kompetenz, <ul style="list-style-type: none"> <li>• typische einfache physikalische Problemstellungen didaktisch zu elementarisieren,</li> <li>• typische Vorstellungen und Lernschwierigkeiten von Schülern zu beschreiben und Vorschläge zu berücksichtigen, im Unterricht mit ihnen umzugehen,</li> <li>• das Modell der didaktischen Rekonstruktion exemplarisch auf einfache Unterrichtsplanungen anzuwenden,</li> <li>• Physikunterricht anhand ausgewählter Basismodelle der Unterrichtsorganisation nach Oser zu analysieren,</li> <li>• bezüglich konkreter Unterrichtssituationen eine begründete Methodenauswahl entsprechend dieser Modelle vorzunehmen.</li> </ul>
Inhalte
Elementarisierung komplexer Sachverhalte; das Modell der didaktischen Rekonstruktion; physikalische Modelle und Analogien; physikspezifische Lernprozesse; Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten.
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
Kircher et al. (Hrsg.), Physikdidaktik, aktuelle Schulbücher Müller et al. (Hrsg.), Schülervorstellungen in der Physik
Weitere Informationen zur Veranstaltung

<sup>11</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Modulname		Modulcode	
Physik als Unterrichtsfach		GYGE-PHYSIK-B3-PU	
<b>Veranstaltungsname</b>		Veranstaltungscode	
<b>Digitale Medien im Physikunterricht</b>		Medien	
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Didaktik der Physik		Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
4	SS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium <sup>12</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
3	45 h	45 h	90 h

<b>Lehrform</b>
Vorlesung mit Übung
<b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>
Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bild-, Text-, Film- und Tonmedien inhaltsspezifisch angemessen zu nutzen,</li> <li>• Möglichkeiten von und Anforderungen an die Lernenden bei der Mediennutzung einzuschätzen,</li> <li>• Einsatzmöglichkeiten für E-Learning abzuschätzen und anzubieten,</li> <li>• Systeme zur computergestützten Messwerterfassung und –auswertung zu benutzen und im Physikunterricht sinnvoll einzusetzen,</li> <li>• verschiedene Softwaretools für physikalische Simulationen und Modellbildung und für computergestützte Messwerterfassung und –analyse anzuwenden.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>
Modellbildung in Physik und Physikunterricht, Computer in Physik und Physikunterricht, Physiklernen und Internet, Chancen, Probleme und Grenzen des Einsatzes von Multimedia
<b>Prüfungsleistung</b>
Siehe Modulbeschreibung
<b>Literatur</b>
Schecker, Physik – Modellieren Kircher et al. (Hrsg.), Physikdidaktik
<b>Weitere Informationen zur Veranstaltung</b>
Studienleistung: Präsentation zum Einsatz von Multimedia oder Modellbildung und eine weitere Leistung, die in der Veranstaltung festgelegt wird

<sup>12</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.  
Seite **23** von **45**

<b>Modulname</b>	Modulcode
<b>Theoretische Physik 1</b>	GYGE-PHYSIK-B5-TH1
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan der Physik	Physik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: Ba/Ma
LGyGe, LBk	Ba

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
5	1 Semester	P	6

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
Keine	Grundlagen der Physik 1-4

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Mechanik / spezielle Relativitätstheorie / Elektrodynamik	P	6	180 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			6	180 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
Vertiefte und gefestigte Kenntnisse der Konzepte, Begriffsbildungen und Methoden der theoretischen Mechanik, der speziellen Relativitätstheorie und der Elektrodynamik. Fertigkeit im praktischen Umgang damit.
davon Schlüsselqualifikationen
Fachwissenschaftliches Urteilsvermögen, Fähigkeit zu eigenverantwortlicher Weiterbildung

Prüfungsleistungen im Modul
Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Das Kriterium für die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen wird von den Dozent/innen zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
Modulabschlussprüfung: Klausur (90-150 min). Die Note für die Klausur gilt als Modulnote.
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Die bessere der Modulnoten „Theoretische Physik 1“ und „Theoretische Physik 2“ geht gemäß §11 der Fachprüfungsordnung mit dem Gewicht 6/33 in die Physiknote ein.



Modulname		Modulcode	
Theoretische Physik 1		GYGE-PHYSIK-B5-TH1	
<b>Veranstaltungsname</b>		Veranstaltungscode	
<b>Mechanik / spezielle Relativitätstheorie / Elektrodynamik</b>		MeRetEI	
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Theoretischen Physik		Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5	WS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium <sup>13</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
6	90 h	90 h	180 h

<b>Lehrform</b>
Vorlesung und Übung
<b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>
Überblick über Typen von Bewegungsgleichungen für Teilchen und Felder, Erkennen der Bedeutung von Symmetrien für die Dynamik.
<b>Inhalte</b>
<u>Mechanik</u> : Lösen der Newton-Gleichung (z.B. Keplerbewegung, lineare Systeme, Schraubenlinie), Zwangsbedingungen, Prinzip der virtuellen Arbeit, Symmetrien und Erhaltungsgrößen, Hamiltonprinzip. Wahlweise: Chaos-Begriff, Kontinuumsmechanik. <u>Spezielle Relativitätstheorie</u> : Galileisches und Einsteinsches Relativitätsprinzip; Kinematik : Lorentz-Transformation, Struktur der Raumzeit (Lichtkegel); Dynamik : Energie-Impuls-Beziehung, Bewegungsgleichung. <u>Elektrodynamik</u> : Maxwell-Gleichungen, Lorentz-Kraft, Kontinuitätsgleichung, Potentiale und Eichinvarianz, Elektro- und Magnetostatik, elektromagnetische Wellen, Energie- und Impulsdichte des elektromagnetischen Feldes, retardierte Potentiale, elektromagnetische Strahlung. Wahlweise: Prinzip der minimalen Kopplung, Elektrodynamik in Materie.
<b>Prüfungsleistung</b>
Prüfungsvorleistung: siehe Modulbeschreibung Modulabschlussprüfung: siehe Modulbeschreibung
<b>Literatur</b>
Nolting: Grundkurs theoretische Physik, Bd. 1 bis 4 Feynman: Lectures on Physics, Vol. 2 and Vol. 1 (Ch. 15-17, 28-34)
<b>Weitere Informationen zur Veranstaltung</b>

<sup>13</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

<b>Modulname</b>	Modulcode
<b>Berufsfeldpraktikum</b>	BFP_BA_GYGE
Modulverantwortliche/r	Fakultät/Fach
Fischer	Physik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
LGyGe, LBk, LHRGe	BA

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
5	1 Semester	WP	6 Cr insgesamt, davon 3 Cr Praktikum 3 Cr Veranstaltung

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
Keine	Physik als Unterrichtsfach

#### Zugehörige Lehr-Lerneinheiten

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	Workload
I	Planung und Methodik von Physikunterricht	P	90
II	Praxisphase	P	90
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			180

#### Lernergebnisse / Kompetenzen

##### **Schwerpunkte im schulischen Praktika:**

Die Studierenden erwerben Grundkompetenzen der Planung, Durchführung und Reflexion von Unterricht:

- Sie planen und reflektieren grundlegende Elemente unterrichtlichen Lehrens und Lernens und wenden diese unter Anleitung an (Unterrichtsplanung und -durchführung).
- Sie kennen verschiedene Methoden zur Gestaltung zeitgemäßen Unterrichts.
- Sie planen Unterrichtsstunden unter Berücksichtigung einer konzept- und prozessbezogenen Kompetenzentwicklung

##### **Schwerpunkte in außerschulischen Praktika:**

Die Studierenden machen systematische Erfahrungen in außerschulischen vermittlungsorientierten Kontexten in Institutionen oder Unternehmen:

- Sie organisieren das Praktikum selbstständig.
- Sie lernen verschiedene berufliche Optionen der Vermittlungsarbeit kennen.
- Sie können ihre persönliche Kommunikationsfähigkeit einschätzen und in der Vermittlungsarbeit praktisch weiter entwickeln.
- Sie reflektieren ihre Praktikumserfahrung vor dem Hintergrund ihrer universitären Ausbildung und verknüpfen sie mit den fachdidaktischen Inhalten ihres Studiums.

davon Schlüsselqualifikationen
Selbstmanagement, Organisationsfähigkeit, Vermittlungskompetenzen, Selbsteinschätzung
Prüfungsleistungen im Modul
keine
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Das Modul ist unbenotet.

Modulname	Modulcode	
Berufsfeldpraktikum	BFP_BA_GYGE	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Planung und Methodik von Physikunterricht</b>	BFPGyGe	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Didaktik der Physik	Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5	WS	deutsch	25

SWS	Präsenzstudium <sup>14</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
3	45	45	90

<b>Lehrform</b>
Seminar sowie Projektarbeit zum Praktikum
<b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>
Aufbauend auf den Lernergebnissen des Moduls Physik als Unterrichtsfach erwerben die Studierenden Kenntnisse zur Planung, Durchführung und Reflexion von Physikunterricht: Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sie planen und reflektieren grundlegende Elemente Lehrens und Lernens im Physikunterricht und wenden diese an (Unterrichtsplanung und -durchführung).</li> <li>• Sie berücksichtigen eine konzept- und prozessbezogene Kompetenzentwicklung bei der Stundenplanung.</li> <li>• Sie verfügen über ein Methodenrepertoire zur Gestaltung zeitgemäßen Physikunterrichts.</li> <li>• Sie können Experimente in die Unterrichtsplanung einbeziehen.</li> </ul>
<b>Inhalte</b>
Gegenstand des Seminars ist der Physikunterricht am Gymnasium sowie entsprechender Jahrgangsstufen der Gesamtschule. Dabei stehen im Vordergrund: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung von Unterrichtsreihen</li> <li>• Analyse von Unterricht</li> <li>• Strukturierung von Unterricht</li> <li>• Zielorientierte Auswahl von Inhalten</li> <li>• Methodik des Physikunterrichts</li> <li>• Medien im Unterricht</li> <li>• Differenzierung von Unterricht</li> </ul>
<b>Prüfungsleistung</b>
keine

<sup>14</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

## Literatur

Gläser-Zikuda, M. & Hascher, T. (Hrsg.) (2007). Lernprozesse dokumentieren, reflektieren und beurteilen: Lerntagebuch und Portfolio in Bildungsforschung und Bildungspraxis. Klinkhardt.

Meyer, H. (2009). Leitfaden Unterrichtsvorbereitung. Berlin: Cornelsen Scriptor.

Ziener, G. (2008). Bildungsstandards in der Praxis. Kompetenzorientiert unterrichten. Seelze-Velber: Klett Kallmeyer.

Kircher, E., Girwitz, R. & Häußler, P. (2006). Physikdidaktik – Theorie und Praxis. Heidelberg: Springer.

## Weitere Informationen zur Veranstaltung

Die Veranstaltung besteht aus einem vorbereitenden Teil (Seminar in der Vorlesungszeit) sowie aus einem das Berufsfeldpraktikum begleitenden Projektteil in den Semesterferien.

<b>Modulname</b>	Modulcode
<b>Theoretische Physik 2</b>	GYGE-PHYSIK-B6-TH2
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan der Physik	Physik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: Ba/Ma
LGyGe, LBk	Ba

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
6	1 Semester	P	5

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
Keine	Theoretische Physik 1

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Quantenmechanik / Statistische Physik	P	5	150 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			5	150 h

<b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>
Vertiefte und gefestigte Kenntnisse der Konzepte, Begriffsbildungen und Methoden der Quantenmechanik, der statistischen Physik und in der Gesamtsicht. Fertigkeit im praktischen Umgang damit.
<b>davon Schlüsselqualifikationen</b>
Fachwissenschaftliches Urteilsvermögen, Fähigkeit zu eigenverantwortlicher Weiterbildung

<b>Prüfungsleistungen im Modul</b>
Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Das Kriterium für die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen wird von den Dozent/innen zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.
Modulabschlussprüfung: Klausur (90-150 min). Die Note für die Klausur gilt als Modulnote.
<b>Stellenwert der Modulnote in der Fachnote</b>
Die bessere der Modulnoten „Theoretische Physik 1“ und „Theoretische Physik 2“ geht gemäß §11 der Fachprüfungsordnung mit dem Gewicht 6/33 in die Physiknote ein.

Modulname	Modulcode	
Theoretische Physik 2	GYGE-PHYSIK-B6-TH2	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Quantenmechanik / Statistische Physik</b>	QuaSta	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Theoretischen Physik	Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
6.	SS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium <sup>15</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
5	75 h	75 h	150 h

<b>Lehrform</b>
Vorlesung und Übung
<b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>
Vertrautheit mit der quantenmechanischen Naturbeschreibung, und warum sie im makroskopischen Bereich mit klassischen Vorstellungen kompatibel wird. Kenntnis der statistischen Begründung der Thermodynamik und des unterschiedlichen Status von Wahrscheinlichkeiten in Quantenmechanik und Statistischer Physik.
<b>Inhalte</b>
<u>Quantenmechanik</u> : Teilchen-Welle-Dualismus, Ehrenfest-Theorem, Schrödingergleichung, stationäre Zustände (gebundene Zustände, Streuzustände), Observable (Messwerte und ihre Wahrscheinlichkeit, Vertauschungsregeln, Unschärferelation), Spin, Bosonen und Fermionen. Wahlweise: Quantenkorrelationen, Verschränkung, Messprozess, Schrödingers Katze, Feynman-Wegintegral-Formulierung. <u>Statistische Physik</u> : Dichteoperatoren, Entropie, thermodynamisches Gleichgewicht, Fluktuationen, Thermodynamische Potentiale, Hauptsätze der Thermodynamik. Wahlweise: Thermodynamische Relationen, Kreisprozesse, ideale Quantengase, klassischer Grenzfall, Phasenübergänge, Dekohärenz quantenmechanischer Zustände.
<b>Prüfungsleistung</b>
Prüfungsvorleistung: siehe Modulbeschreibung Modulabschlussprüfung: siehe Modulbeschreibung
<b>Literatur</b>
Schwabl: Quantenmechanik Nolting: Grundkurs theoretische Physik, Bd. 5 Brenig: Statistische Theorie der Wärme (Gleichgewichtsphänomene)
<b>Weitere Informationen zur Veranstaltung</b>

<sup>15</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

<b>Modulname</b>	Modulcode
<b>Physik im Kontext</b>	GYGE-PHYSIK-B5-PK
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan der Physik	Physik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: Ba/Ma
LGyGe, LBk ( LHRGe)	Ba

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
5	1 Semester	P	6

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
Keine	Grundlagen der Physik 1-4

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

\*Es sind LV im Umfang von 6 SWS zu belegen. In jedem WS werden mindestens 4 LV angeboten.

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Energie und Energieversorgung	WP	2	60 h
II	Physik der festen Erde	WP	2	60 h
III	Wirtschaftsphysik	WP	2	60 h
IV	Nanotechnologie	WP	2	60 h
V	Physik von Ozean und Atmosphäre	WP	2	60 h
VI				
VII				
VII				
VIII				
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			<b>6</b>	<b>180 h</b>

Lernergebnisse / Kompetenzen
Um die vielfältigen Bezüge der Physik zur Lebenswelt erkennen und vermitteln zu können, sollen Erkenntnisse und Arbeitsweisen der Physik im Zusammenhang mit anderen Themengebieten und der Einsatz von Computern in der physikalischen Forschung und Lehre dargestellt, diskutiert und vertieft werden.
Davon Schlüsselqualifikationen
Transfer des erlernten Fachwissens



Prüfungsleistungen im Modul
keine
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Das Modul wird nicht benotet.

Modulname	Modulcode	
Physik im Kontext	GYGE-PHYSIK-B5-PK	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Energie und Energieversorgung</b>	Energie	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Physik	Physik	WP

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5	WS (zyklisch*)	deutsch	90

SWS	Präsenzstudium <sup>16</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h

Lehrform
Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden können auf einem physikalisch korrekten Hintergrund energierelevante Themen einordnen und nachvollziehen. Sie sind in der Lage, den Zusammenhang von wesentlichen physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus dem Themenbereich mit der Lebenswelt herzustellen und Nicht-Physikern zu vermitteln.
Inhalte
Begriff der Energie; Energieformen; physikalische Grundlagen von Energiequellen bzw. Trägern, Energie-Umwandlung, Transport und Energiespeicherung; technische Erzeugung von Energie (konventionelle Kraftwerke, Fission, Fusion, alternative Energiequellen); Ressourcen, Verfügbarkeit und Bedarf; umweltrelevante Aspekte (z.B. Umweltschäden, Endlagerproblematik); Energiepolitik
Prüfungsleistung
keine
Literatur
Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Als Studienleistung wird die aktive Teilnahme an der Vorlesung erwartet.

<sup>16</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.  
Seite 34 von 45

Modulname	Modulcode	
Physik im Kontext	GYGE-PHYSIK-B5-PK	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Physik der festen Erde</b>	Erde	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Physik	Physik	WP

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5	WS	deutsch	90

SWS	Präsenzstudium <sup>17</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h

Lehrform
Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden können auf einem physikalisch korrekten Hintergrund Fakten, Sachaussagen und Zusammenhänge einordnen und nachvollziehen. Sie sind in der Lage, den Zusammenhang von wesentlichen physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus dem Themenbereich mit der Lebenswelt herzustellen und Nicht-Physikern zu vermitteln.
Inhalte
Entstehung und Alter, Erdellipsoid, Rotation, Nutation, Präzession, Geoid, Schwereanomalien, innerer Aufbau, seismische Wellen, Eigenschwingungen, Magnetfeld: Trennung in Außenfeld und Innenfeld, Innenfeld und Erddynamik, Plattentektonik.
Prüfungsleistung
keine
Literatur: Walter Kertz, Einführung in die Geophysik Bd. 1+2
Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Als Studienleistung wird die aktive Teilnahme an der Vorlesung erwartet.

<sup>17</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.  
Seite 35 von 45

Modulname	Modulcode	
Physik im Kontext	GYGE-PHYSIK-B5-PK	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Wirtschaftsphysik</b>	Wirtschaft	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Physik	Physik	WP

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5	WS	deutsch	90

SWS	Präsenzstudium <sup>18</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h

Lehrform
Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden können auf einem physikalisch korrekten Hintergrund Fakten, Sachaussagen und Zusammenhänge einordnen und nachvollziehen. Sie sind in der Lage, den Zusammenhang von wesentlichen physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus dem Themenbereich mit der Lebenswelt herzustellen und Nicht-Physikern zu vermitteln.
Inhalte
Grundbegriffe der Wirtschafts- und Finanzwissenschaften. Grundlegende Methoden der statistischen Physik und deren Anwendung auf Probleme der Wirtschafts- und Finanzwissenschaften. Statistische Modellierung, stochastische Prozesse und Aktienpreisverteilungen. Finanzderivate, Optionspreisbewertung, Black-Scholes-Theorie. Korrelationen zwischen Aktienkursen. Portfoliooptimierung und Risikomanagement. Spekulative Theorien. Grundbegriffe der Wirtschafts- und Finanzwissenschaften.
Prüfungsleistung
keine
Literatur
Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Als Studienleistung wird die aktive Teilnahme an der Vorlesung erwartet.

<sup>18</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Modulname		Modulcode	
Physik im Kontext		GYGE-PHYSIK-B5-PK	
<b>Veranstaltungsname</b>		Veranstaltungscode	
<b>Nanotechnologie</b>		Nano	
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Physik		Physik	WP

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5	WS	deutsch	90

SWS	Präsenzstudium <sup>19</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h

<b>Lehrform</b>
Vorlesung
<b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>
Die Studierenden können auf einem physikalisch korrekten Hintergrund Fakten, Sachaussagen und Zusammenhänge einordnen und nachvollziehen. Sie sind in der Lage, den Zusammenhang von wesentlichen physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus dem Themenbereich mit der Lebenswelt herzustellen und Nicht-Physikern zu vermitteln.
<b>Inhalte</b>
Die Nanoskala als Grenzgebiet zwischen atomarer und makroskopischer Welt; Verständnis für relevante Größenordnungen; Prinzipien der Herstellung von Nanostrukturen (physikalisch/chemisch, bottom-up/top-down, lithographisch/selbstorganisiert); Analysemethoden (Mikroskopie, spektroskopische Methoden, Nanoanalytik); charakteristische Längenskalen, die dazu gehörenden Größeneffekte und deren Einfluss auf die Eigenschaften von Nanostrukturen; Anwendungspotenzial der Nanotechnologie; Gefahrenpotential der Nanotechnologie
<b>Prüfungsleistung</b>
keine
<b>Literatur</b>
Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben
<b>Weitere Informationen zur Veranstaltung</b>
Als Studienleistung wird die aktive Teilnahme an der Vorlesung erwartet.

<sup>19</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Modulname	Modulcode	
Physik im Kontext	GYGE-PHYSIK-B5-PK	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Physik von Ozean und Atmosphäre</b>	Ozean	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Physik	Physik	WP

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5	WS	deutsch	90

SWS	Präsenzstudium <sup>20</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h

Lehrform
Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden können auf einem physikalisch korrekten Hintergrund Fakten, Sachaussagen und Zusammenhänge einordnen und nachvollziehen. Sie sind in der Lage, den Zusammenhang von wesentlichen physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus dem Themenbereich mit der Lebenswelt herzustellen und Nicht-Physikern zu vermitteln.
Inhalte
Beschreibung des Ozeans, Küstenprofil, Meeresspiegelschwankungen. Physik von H <sub>2</sub> O, Ozeanwasser: Temperatur und Salinität, charakteristische Wassermassen. Geostrophische Strömung, Ekman Transport, Oberflächenströme, thermohaline Zirkulation. Wellen. Aufbau der Atmosphäre, Strahlungshaushalt, Klimazonen. Windsysteme, Wolken. Ionosphäre, globaler Stromkreis, Gewitter. Magnetosphäre.
Prüfungsleistung
Keine
Literatur: T. Garrison, Ozeanography; Bergmann-Schaefer, Band 7: Erde und Planeten
Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Als Studienleistung wird die aktive Teilnahme an der Vorlesung erwartet.

<sup>20</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

<b>Modulname</b>	Modulcode
<b>Vernetzungsmodul Physik</b>	GYGE-PHYSIK-B6-VM
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan der Physik	Physik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: Ba/Ma
LGyGe, LBk, LHRGe	Ba

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
6	1 Semester	P	3

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
Grundlagen der Physik 1-4	Grundlagen der Physik 1-4, Theoretische Physik 1

Zugehörige Lehrveranstaltungen:  
Das Modul enthält nur ein freiwilliges Tutorium.

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Freiwilliges Repetitorium (Wahloption) + mündliche Prüfung (Pflicht)	W/P	2	90 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)*</b>				90 h

<b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>
Kompetenzen: Die Studierenden
<ul style="list-style-type: none"> <li>• gewinnen einen Überblick über die einzelnen Themengebiete des Faches,</li> <li>• können Verbindungen zwischen den Einzelgebieten erklären und selbst herstellen,</li> <li>• wenden Fachkenntnisse und Methoden aus den verschiedenen Bereichen an und transferieren sie auf ähnliche Fragestellungen,</li> <li>• können das Fach Physik in den Kanon der Naturwissenschaften einordnen,</li> <li>• stellen vernetztes Wissen adressatengerecht, konzis und verständlich dar.</li> </ul>
davon Schlüsselqualifikationen
Überblick, Vernetzung und Transfer von Einzelwissen, Darstellung und Präsentation

<b>Prüfungsleistungen im Modul</b>
Mündliche Prüfung von mindestens 30, höchstens 45 Minuten. Die relevanten Themen werden mit dem Prüfer festgelegt.
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Die Note geht gemäß §11 der Fachprüfungsordnung mit dem Gewicht 3/33 in die Physiknote ein.

Modulname	Modulcode	
Vernetzungsmodul Physik	GYGE-PHYSIK-B6-VM	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Freiwilliges Repetitorium+ mündliche Prüfung</b>	Rep	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Physik	Physik	W/P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
6	SS	deutsch	15

SWS	Präsenzstudium <sup>21</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	60 h	90 h

Lehrform
Tutorium
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• reflektieren und kommunizieren das in den Lehrveranstaltungen zu den Grundlagen der Physik erworbene Wissen</li> <li>• sehen grundlegende physikalische Konzepte in einem übergeordneten Gesamtkontext und transferieren diese auf ergänzende Fragestellungen und</li> <li>• vernetzen und strukturieren das bisher erworbene Fachwissen, auch unter Hinzuziehung der in den bereits absolvierten Experimentalpraktika Kenntnisse und Fähigkeiten.</li> </ul>
Inhalte
Ausgewählte Themen der Module Grundlagen der Physik 1-4
Prüfungsleistung
Siehe Modulbeschreibung
Literatur
Die in den Modulen Grundlagen der Physik 1-4 verwendete Literatur
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Die Credits werden für die mündliche Prüfung vergeben. Das Repetitorium kann freiwillig besucht werden und wird nicht kreditiert.

<sup>21</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.  
Seite **40** von **45**



<b>Modulname</b>	Modulcode
<b>Optionale Exkursion zu außerschulischen Lernstandorten</b>	GYGE-PHYSIK-B-EX
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan der Physik	Physik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: Ba/Ma
LGyGe, LBk, LHRGe	Ba/Ma

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (PWP/W)	Credits
ab 3	1-5 Tage	W	0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
Keine	Keine

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Vorbereitung einer Exkursion	W	1	30 h
II	Exkursion	W		bis zu 120 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>				bis zu 150 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• lernen, Exkursionen vorzubereiten und durchzuführen,</li> <li>• lernen außerschulische Lernstandorte kennen,</li> <li>• erweitern ihre physikalischen und physikdidaktischen Kenntnisse und Fähigkeiten um wissenschaftshistorische Aspekte der Physik und</li> <li>• beziehen diese auf Vermittlung und Motivation zielende und ästhetische Aspekte von Physikkernen.</li> </ul>
davon Schlüsselqualifikationen

Prüfungsleistungen im Modul
Keine
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Das Modul wird nicht benotet.

Modulname	Modulcode	
Optionale Exkursion zu außerschulischen Standorten	GYGE-PHYSIK-B-EX	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Vorbereitung einer Exkursion</b>	VorbExk	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Physik und ihrer Didaktik	Physik	W

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
Ab 3	SS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium <sup>22</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
1	15 h	15 h	30 h

Lehrform
Seminar
Lernergebnisse / Kompetenzen
Fähigkeit, Exkursionen zu außerschulischen Lernstandorten vorzubereiten
Inhalte
Fachliche Vorbereitung auf die speziellen Aspekte der zu besuchenden Lernstandorte, Organisation einer Exkursion mit vielen Teilnehmern, Selbstorganisation der Teilnehmergruppe hinsichtlich Vorbereitungsaufgaben und Fragestellungen und Aufgaben während der Exkursion
Prüfungsleistung
keine
Literatur
Werbematerial, Prospekte, Internetrecherche. Spezielle Literatur zu den Exkursionszielen wird vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Als Studienleistung wird die aktive Teilnahme an der Exkursionsvorbereitung erwartet.

<sup>22</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.  
Seite **42** von **45**

Modulname	Modulcode	
Optionale Exkursion zu außerschulischen Standorten	GYGE-PHYSIK-B-EX	
<b>Veranstaltungsname</b>	Veranstaltungscode	
<b>Exkursion</b>	Exkursion	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Physik und ihrer Didaktik	Physik	W

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
Ab 3	SS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium <sup>23</sup>	Selbststudium	Workload in Summe
	bis zu 120 h		bis zu 120 h

Lehrform
Exkursion
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• planen Exkursionen zu außerschulischen Lernstandorten und führen sie durch,</li> <li>• erweitern physikalische und physikdidaktische Kenntnisse und Fähigkeiten um zusätzliche wissenschaftshistorische, technische und ästhetische Aspekte und</li> <li>• reflektieren das didaktische Potenzial außerschulischer Lernorte aus Vermittlungsperspektive und aus motivationaler Sicht.</li> </ul>
Inhalte
Besuch von Science-Centers, naturwissenschaftlichen, naturwissenschaftshistorischen und technischen Museen, technischen Einrichtungen
Prüfungsleistung
keine
Literatur
Werbematerial, Prospekte, Internetrecherche. Spezielle Literatur zu den Exkursionszielen wird vor Beginn der Vorbereitungsveranstaltung bekannt gegeben.
Weitere Informationen zur Veranstaltung

<sup>23</sup> Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.  
Seite **43** von **45**

<b>Modulname</b>	Modulcode
<b>Bachelorarbeit</b>	BA_Arbeit
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan der Physik	Physik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
Bachelor of Arts/ Bachelor of Science	BA

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
6	1 Semester	P	8 Cr

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
Erwerb von 120 Credits und erfolgreicher Abschluss des Praxismoduls Orientierung Erwerb von 48 Credits im Fach Physik	

Nr.	Lehr- und Lerneinheiten	Belegungstyp	Workload
I	Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit im Umfang von ca. 20 Seiten innerhalb einer Frist von 8 Wochen	P	240 h
<b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b>			240 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig eine begrenzte fachspezifische Aufgabenstellung lösen und darstellen</li> <li>• wenden wissenschaftliche Arbeitstechniken an: sie können sich erforderliche theoretische Hintergründe anhand von Fachliteratur erarbeiten und auf dieser Grundlage Forschungsergebnisse rezipieren</li> <li>• können ihre bisher erworbenen methodischen Kompetenzen im Hinblick auf die Fragestellung anwenden</li> <li>• sind in der Lage, sich in eine experimentelle Methode, ein theoretisches Konzept oder ein physididaktisches Problemfeld einzuarbeiten und können ein eigenes kleines Projekt nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten</li> <li>• haben Einblick in die Arbeitsweise eines Forscherteams erhalten</li> <li>• haben gelernt, in einer wissenschaftlichen Diskussion auch mit kritischen Fragen umzugehen und ihre eigenen Resultate zu vertreten</li> <li>• kennen die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis</li> </ul>
davon Schlüsselqualifikationen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisationsfähigkeit, realistische Zeit- und Arbeitsplanung</li> </ul>

Prüfungsleistungen im Modul
Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit
Stellenwert der Modulnote in der Endnote
Die Note geht mit dem Gewicht 8/180 in die Gesamtnote ein