

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    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <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 klassischen Mechanik 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.<br>Prüfungsvorleistung: 50% der Punkte in den Übungen zur Vorlesung „Grundlagen der Physik 1“ |
| 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. |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

<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.

**Einführung**

Arbeitsmethode der Physik, physikalische Größen, Maßsystem, vektorielle Größen, Darstellung physikalischer Zusammenhänge

**Mechanik des Massenpunktes**

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

**Massenpunktsysteme**

Newtonsche Bewegungsgleichung, Erhaltungssätze, Wechselwirkungen mit kurzer Reichweite, Stoßgesetze

**Starrer Körper**

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

**Mechanische Schwingungen und Wellen**

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

**Prüfungsleistung**

Prüfungsvorleistung: 50% der Punkte in den Übungen  
Modulabschlussprüfung: Klausur (s. Modulbeschreibung)

**Literatur**

- Paul A. Tipler, Physik
- M. Alonso und E.J. Finn, Physik
- Gerthsen, Kneser, Vogel, Physik,
- W. Demtröder, Experimentalphysik I,
- Scobel, Lindström, Langkau, Physik kompakt 1

**Weitere Informationen zur Veranstaltung**

Zulassungsvoraussetzungen für die Klausur: 50 % der Punkte der Übungsaufgaben.  
Studienleistung: aktive Teilnahme an Vorlesung und Übungen

|                           |  |                    |                       |
|---------------------------|--|--------------------|-----------------------|
| 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<br>Lineare Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung<br>Lineare Gleichungssysteme<br>Lineare Abbildungen und Matrizen<br>Basistransformationen<br>Eigenwertprobleme |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                        |
| Klausur (s. Modulbeschreibung)                                                                                                                                                                                                          |
| Literatur                                                                                                                                                                                                                               |
| T. Arens et al., „Mathematik“, Elsevier<br>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.  
Seite 5 von 51

|                                |                    |                       |
|--------------------------------|--------------------|-----------------------|
| 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>                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Als Studienleistungen werden verlangt:<br>1. Schriftliche Versuchsvorbereitung<br>2. Mündliche Eingangsbefragung<br>3. Versuchsdurchführung<br>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                                |                            |

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    |

| 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 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. |
| 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.<br>Prüfungsvorleistung: 50% der Punkte in den Übungen zur Vorlesung „Grundlagen der Physik 2“ |
| Stellenwert der Modulnote in der Fachnote                                                                                                                                                                                       |

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. |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

<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 9 von 51

**Elektrostatik**

Elektrische Ladung, Coulomb Gesetz, elektrisches Feld, Elementarladung, Feldstärke und Potential, Kondensator, Kapazität, Dielektrika

**Elektrischer Strom**

Ladungstransport und Ohmsches Gesetz, mikroskopische Deutung, Joulesche Wärme, Messen von Strömen, Kirchhoffsche Regeln

**Statische Magnetfelder**

Grundlegende Experimente, magnetische Kraftwirkung auf elektrische Ladungen, Magnetisches Feld, magnetische Induktion

**Zeitlich veränderliche Felder**

Faradaysches Induktionsgesetz, Verschiebungsstrom, Maxwellsche Gleichungen, Lenzsche Regel, Induktivität, Energie des magnetischen Feldes

**Wechselstromkreise**

Wechselstrom, komplexe Widerstände, lineare Netzwerke, elektromagnetischer Schwingkreis, Gleichrichtung

**Materie im magnetischen Feld**

Magnetische Suszeptibilität, Dia-, Para-, Ferromagnetismus

**Elektromagnetische Wellen**

Existenz und grundsätzliche Eigenschaften, Entstehung, Wellengleichung, Energietransport, Reflexion und Transmission, Wechselwirkung mit Materie, Brechungsindex

**Optik**

Geometrische Optik, optische Instrumente, Interferenzerscheinungen und Interferometer, Beugung am Spalt, Kreisblende, Doppelspalt und Gitter, Einfluss der Beugung auf das Auflösungsvermögen abbildender optischer Instrumente, Polarisierungerscheinungen

**Wärmelehre**

Temperatur und Wärme, Hauptsätze der Thermodynamik, Zustandsänderungen, Thermodynamische Potentiale

**Prüfungsleistung**

Prüfungsvorleistung: 50% der Punkte in den Übungen  
Modulabschlussprüfung: Klausur (s. Modulbeschreibung)

**Literatur**

siehe Literatur zu GdP1 und Folgebände

**Weitere Informationen zur Veranstaltung**

Zulassungsvoraussetzungen für die Klausur: mindestens 50 % der Punkte der Übungsaufgaben.

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<br>(P/WP/W) |
| Duvenbeck                 |  | Physik             | P                        |

|                                 |                    |         |              |
|---------------------------------|--------------------|---------|--------------|
| Vorgesehenes<br>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<br>Skalar- und Vektorfelder<br>Wegintegrale<br>Partielle Ableitungen, Divergenz und Rotation, Laplace-Operator<br>Oberflächen-, Volumen- und Flussintegrale<br>Satz von Stokes, Satz von Gauss<br>Laplace-, Diffusions- und Wellengleichung                                                  |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Klausur (s. 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.

|                                |  |                    |                       |
|--------------------------------|--|--------------------|-----------------------|
| 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                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Als Studienleistungen werden verlangt:<br>1. Schriftliche Versuchsvorbereitung<br>2. Mündliche Eingangsbefragung<br>3. Versuchsdurchführung<br>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                                |                            |

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

| Nr.                                    | Veranstaltungsname  | Belegungstyp | SWS | Workload |
|----------------------------------------|---------------------|--------------|-----|----------|
| I                                      | Vorlesung mit Übung | P            | 6   | 180 h    |
| <b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b> |                     |              | 6   | 180 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 Quantenmechanik und der Atomphysik 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). Die Note für die Klausur gilt als Modulnote. Prüfungsvorleistung: 50% der Punkte in den Übungen zur Vorlesung                     |
| 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 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

<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.  
Seite **14** von **51**

**Atommodelle und Entwicklung der Quantenvorstellung**

Grundlegende Experimente zum Aufbau des Atoms, Rutherfordstreuung und Planetenmodell des Atoms, Strahlungsgesetze, Photo- und Comptoneffekt, Photonen

**Welle-Teilchen Dualismus**

Elektronenbeugung, de Broglie Postulat, Materiewellen, Bohr-Modell des Atoms

**Grundlagen der Quantenmechanik**

Schrödinger-Gleichung und Interpretation der Wellenfunktion, einfache Anwendungen: freie Teilchen, Potentialstufe, Potentialbarriere, Tunneleffekt, Potentialtopf, quantisierte Zustände, Nullpunktsenergie, Wasserstoffatom

**Mehrelektronenatome**

Mehrelektronen-Wellenfunktionen, Pauli-Prinzip, Spin, quantenmechanische Drehimpulsaddition, Singulett- und Triplett-System, Periodensystem der Elemente, elektronische Übergänge

**Atomkerne**

Aufbau des Atomkerns, Tröpfchenmodell, Kernenergie, Radioaktivität

**Prüfungsleistung**

Prüfungsvorleistung: 50% der Punkte in den Übungen  
Modulabschlussprüfung: Klausur (s. Modulbeschreibung)

**Literatur**

siehe GdP1 und Folgebände

**Weitere Informationen zur Veranstaltung**

Zulassungsvoraussetzungen für die Klausur: mindestens 50 % der Punkte der Übungsaufgaben  
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 (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 4                            | 1 Semester       | P                 | 9       |

| Voraussetzungen laut Prüfungsordnung | Empfohlene Voraussetzungen |
|--------------------------------------|----------------------------|
| keine                                |                            |

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    |

| 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 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.                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Prüfungsleistungen im Modul                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modulabschlussprüfung: Klausur (90-150 min). Die Note für die Klausur gilt als Modulnote. Prüfungsvorleistung: 50% der Punkte in den Übungen zur Vorlesung                     |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p><b>Gase</b><br/>kinetische Gastheorie, Druck und Temperatur, Zustandsgleichung idealer und realer Gase</p> <p><b>Moleküle</b><br/>Molekülorbitale und Grundprinzip der Molekülbindung, Ein- und Mehrelektronensysteme, elektronische Zustände, Schwingung und Rotation zweiatomiger Moleküle</p> <p><b>Festkörper</b><br/>Gitterstruktur, freies Elektronengas, Fermistatistik und –energie, Bandstruktur, Metalle und Isolatoren, Halbleiter, Dotierung, pn-Übergang und Transistor</p> |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Prüfungsvorleistung: 50% der Punkte in den Übungen<br>Modulabschlussprüfung: Klausur (s. Modulbeschreibung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Literatur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| siehe GdP1 und Folgebände                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

<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.

Weitere Informationen zur Veranstaltung

Zulassungsvoraussetzungen für die Klausur: mindestens 50 % der Punkte der Übungsaufgaben

Studienleistung: aktive Teilnahme an Vorlesung und Übungen

|                                |  |                    |                       |
|--------------------------------|--|--------------------|-----------------------|
| 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                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Als Studienleistungen werden verlangt:<br>1. Schriftliche Versuchsvorbereitung<br>2. Mündliche Eingangsbefragung<br>3. Versuchsdurchführung<br>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<br>Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits |
|---------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| 3 und 4                         | 2 Semester       | P                 | 9       |

|                                      |                            |
|--------------------------------------|----------------------------|
| Voraussetzungen laut Prüfungsordnung | Empfohlene Voraussetzungen |
|                                      | 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<br>Rekonstruktion und Lernprozessorientierung | P            | 3   | 90 h     |
| III                                    | Digitale Medien im Physikunterricht                                          | P            | 3   | 90 h     |
| <b>Summe (Pflicht und Wahlpflicht)</b> |                                                                              |              | 8   | 270 h    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <p>Die Studierenden haben Kenntnisse in den folgenden Bereichen erworben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bildungstheoretische Begründung des Physikunterrichts und seine gesellschaftliche Dimension,</li> <li>• Methoden im naturwissenschaftlichen Unterricht,</li> <li>• Ergebnisse und Schlussfolgerungen fachdidaktischer Forschung: Besonderheiten bei physikalischen Lehr- und Lernprozessen; Ziele, Standards und Kompetenzen, intendierte und implementierte Curricula; Unterrichtsforschung; Lernerfolg und Qualitätssicherung,</li> <li>• didaktische Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion,</li> <li>• Basismodelle der Unterrichtsorganisation (Oser),</li> <li>• Anwendung für die Planung und Entwicklung von Physikunterricht,</li> <li>• Software für physikalische Simulationen und Modellbildung und für computergestützte Messwerterfassung und –analyse.</li> </ul> <p>Sie haben die Fähigkeit erworben,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beschriebenen Physikunterricht auf der Grundlage obiger Konzepte zu analysieren,</li> <li>• Bild-, Text-, Film- und Tonmedien inhaltsspezifisch angemessen zu nutzen,</li> <li>• Vor- und Nachteile computergestützter Messwerterfassung und –auswertung zu analysieren und entsprechende Systeme zu bedienen und sinnvoll einzusetzen.</li> </ul> |
| <b>Davon Schlüsselqualifikationen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben einen Überblick über Genese, Methoden und Forschungsfeld der Physikdidaktik,</li> <li>• können zwischen verschiedenen Unterrichtsmethoden eine begründete Auswahl treffen,</li> <li>• können Bild-, Text-, Film- und Tonmedien inhaltsspezifisch angemessen nutzen,</li> <li>• können Simulations- und Modellbildungssoftware nutzen und zielgerichtet anwenden.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Prüfungsleistungen im Modul</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>Modulabschlussprüfung: Klausur (90-150 min) im Anschluss an die letzte Veranstaltung des Moduls. Die Note für die Klausur gilt als Modulnote.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Stellenwert der Modulnote in der Fachnote</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <p>Die Modulnote geht gemäß §11 der Fachprüfungsordnung mit dem Gewicht 9/33 in die Physiknote ein.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|                                              |                    |                       |
|----------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Modulabschlussprüfung: Klausur (90-150 min) im Anschluss an die letzte Veranstaltung des Moduls.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Literatur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

<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.

|                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kircher et al. (Hrsg.), Physikdidaktik,<br>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                            | <a href="#">SSWS</a> | deutsch |              |

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lehrform</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Vorlesung mit Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 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> |
| <b>Inhalte</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Elementarisierung komplexer Sachverhalte; das Modell der didaktischen Rekonstruktion; physikalische Modelle und Analogien; physikspezifische Lernprozesse; Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Prüfungsleistung</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Modulabschlussprüfung: Klausur (90-150 min) im Anschluss an die letzte Veranstaltung des Moduls.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Literatur</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Kircher et al. (Hrsg.), Physikdidaktik, aktuelle Schulbücher<br>Müller et al. (Hrsg.), Schülervorstellungen in der Physik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

<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.  
Seite **24** von **51**

Weitere Informationen zur Veranstaltung

|                                            |                    |                       |
|--------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| 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                            | <a href="#">WSSS</a> | deutsch |              |

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lehrform                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Vorlesung mit Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Lernergebnisse / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 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> |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Modellbildung in Physik und Physikunterricht, Computer in Physik und Physikunterricht, Physiklernen und Internet, Chancen, Probleme und Grenzen des Einsatzes von Multimedia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Modulabschlussprüfung: Klausur (90-150 min) im Anschluss an die letzte Veranstaltung des Moduls.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Literatur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Schecker, Physik – Modellieren<br>Kircher et al. (Hrsg.), Physikdidaktik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

<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.

Studienleistung: Präsentation zum Einsatz von Multimedia oder Modellbildung und eine weitere Leistung, die in der Veranstaltung festgelegt wird

|                              |                    |
|------------------------------|--------------------|
| <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 |
|--------------------------------------|----------------------------|
|                                      | 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    |

|                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                             |
| Vertiefte und gefestigte Kenntnisse der Konzepte, Begriffsbildungen und Methoden der theoretischen Mechanik, der speziellen Relativitätstheorie und der Elektrodynamik. 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<br>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. |

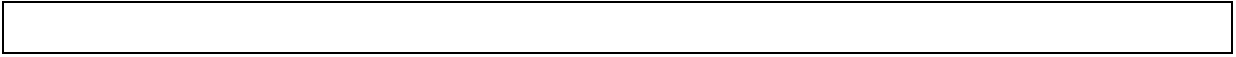
|                                                                  |                    |                       |
|------------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| Modulname                                                        | Modulcode          |                       |
| Theoretische Physik 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             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lehrform                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Vorlesung und Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Lernergebnisse / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Überblick über Typen von Bewegungsgleichungen für Teilchen und Felder, Erkennen der Bedeutung von Symmetrien für die Dynamik.                                                                                                                                                                                                                                 |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <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. |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen<br>Modulabschlussprüfung: Klausur (s. Modulbeschreibung)                                                                                                                                                                                                                                           |
| Literatur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Nolting: Grundkurs theoretische Physik, Bd. 1 bis 4<br>Feynman: Lectures on Physics, Vol. 2 and Vol. 1 (Ch. 15-17, 28-34)                                                                                                                                                                                                                                     |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

<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.  
Seite **29** von **51**



|                            |               |
|----------------------------|---------------|
| <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<br>Studiensemester | Dauer des Moduls | Modultyp (P/WP/W) | Credits                                                       |
|---------------------------------|------------------|-------------------|---------------------------------------------------------------|
| 5                               | 1 Semester       | WP                | 6 Cr insgesamt, davon<br>3 Cr Praktikum<br>3 Cr Veranstaltung |

|                                      |                            |
|--------------------------------------|----------------------------|
| Voraussetzungen laut Prüfungsordnung | Empfohlene Voraussetzungen |
|                                      |                            |

#### 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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>Aufbauend auf den Lernergebnissen des Moduls Physik als Unterrichtsfach erwerben die Studierenden Kenntnisse zur Planung, Durchführung und Reflexion von Physikunterricht:</p> <p>Kompetenzen:</p> <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>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>Gegenstand des Seminars ist der Physikunterricht am Gymnasium sowie entsprechender Jahrgangsstufen der Gesamtschule. Dabei stehen im Vordergrund:</p> <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>                                                                                                                                                                                                                |

<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.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Literatur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>Gläser-Zikuda, M. &amp; Hascher, T. (Hrsg.) (2007). Lernprozesse dokumentieren, reflektieren und beurteilen: Lerntagebuch und Portfolio in Bildungsforschung und Bildungspraxis. Klinkhardt.</p> <p>Meyer, H. (2009). Leitfaden Unterrichtsvorbereitung. Berlin: Cornelsen Scriptor.</p> <p>Ziener, G. (2008). Bildungsstandards in der Praxis. Kompetenzorientiert unterrichten. Seelze-Velber: Klett Kallmeyer.</p> <p>Kircher, E., Girwitz, R. &amp; Häußler, P. (2006). Physikdidaktik – Theorie und Praxis. Heidelberg: Springer.</p> |
| 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 |
|--------------------------------------|----------------------------|
|                                      | 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    |

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

| Prüfungsleistungen im Modul                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen<br>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 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             |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lehrform                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Vorlesung und Übung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Lernergebnisse / Kompetenzen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Vertrautheit mit der quantenmechanischen Naturbeschreibung, und warum sie im makroskopischen Bereich mit klassischen Vorstellungen kompatibel wird.<br>Kenntnis der statistischen Begründung der Thermodynamik und des unterschiedlichen Status von Wahrscheinlichkeiten in Quantenmechanik und Statistischer Physik.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Inhalte                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <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.<br><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. |
| Prüfungsleistung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen<br>Modulabschlussprüfung: Klausur (s. Modulbeschreibung)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Literatur                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Schwabl: Quantenmechanik<br>Nolting: Grundkurs theoretische Physik, Bd. 5<br>Brenig: Statistische Theorie der Wärme (Gleichgewichtsphänomene)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

<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.

Weitere Informationen zur Veranstaltung

Als Studienleistung wird die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen verlangt.

|                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| <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 |
|--------------------------------------|----------------------------|
|                                      | 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> |                                 |              | 6   | 180 h    |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 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. |
| <b>Davon Schlüsselqualifikationen</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Transfer des erlernten Fachwissens                                                                                                                                                                                                                                                                       |

|                                    |
|------------------------------------|
| <b>Prüfungsleistungen im Modul</b> |
|------------------------------------|

|                                           |
|-------------------------------------------|
| 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 **40** von **51**

|                               |                    |                       |
|-------------------------------|--------------------|-----------------------|
| 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.

|                           |                    |                       |
|---------------------------|--------------------|-----------------------|
| 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.  
Seite **42** von **51**

|                           |                    |                       |
|---------------------------|--------------------|-----------------------|
| 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.  
Seite **43** von **51**

|                                        |                    |                       |
|----------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| 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.  
Seite **44** von **51**

|                                |                   |
|--------------------------------|-------------------|
| <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 1-4, Theorie 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Mündliche Prüfung von mindestens 30, höchstens 45 Minuten. Die relevanten Themen werden mit dem Prüfer festgelegt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 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 **46** von **51**

|                                                               |                  |
|---------------------------------------------------------------|------------------|
| <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 (P/WP/W) | Credits |
|------------------------------|------------------|-------------------|---------|
| ab 3                         | 1-5 Tage         | W                 | 0       |

| Voraussetzungen laut Prüfungsordnung | Empfohlene Voraussetzungen |
|--------------------------------------|----------------------------|
|                                      |                            |

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 **48** von **51**

|                                                    |                    |                       |
|----------------------------------------------------|--------------------|-----------------------|
| 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 **49** von **51**

|                         |             |
|-------------------------|-------------|
| <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<br>Erwerb von 58 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 |