

# AMTliche BEKANNTMACHUNGEN

Jahrgang 2018

Ausgegeben zu Münster am 6. Juli 2018

Nr. 15

| <i>Inhalt</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Seite |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Dritte Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung für den <b>Bachelorstudiengang Physik</b> an der Westfälischen Wilhelms-Universität vom 26. April 2013 vom 5. Juni 2018                                                                                                                                                                                 | 905   |
| Zweite Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung für das Fach <b>Physik</b> im Rahmen der Prüfungen im Studium für das <b>Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen</b> mit dem Abschluss „ <b>Master of Education</b> “ an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Rahmenordnung LABG 2009) vom 12. September 2013 vom 5. Juni 2018 | 913   |
| Zweite Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung für das Fach <b>Physik</b> im Rahmen der Prüfungen im Studium für das <b>Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen</b> mit dem Abschluss „ <b>Master of Education</b> “ an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Rahmenordnung 2009) vom 12. September 2013 vom 5. Juni 2018                     | 921   |
| Zweite Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung für das Fach <b>Physik</b> im Rahmen der Prüfungen im Studium für das <b>Lehramt an Berufskollegs</b> mit dem Abschluss „ <b>Master of Education</b> “ an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Rahmenordnung LABG 2009) vom 12. September 2013 vom 5. Juni 2018                              | 930   |
| Prüfungsordnung für das Fach <b>Physik</b> zur Rahmenordnung für die <b>Bachelorprüfungen</b> innerhalb des <b>Zwei-Fach-Modells</b> an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster vom 5. Juni 2018                                                                                                                                                 | 939   |

Herausgegeben vom  
Rektor der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster  
Schlossplatz 2, 48149 Münster  
AB Uni 2018/15

<http://www.uni-muenster.de/Rektorat/abuni/index.html>





**Dritte Ordnung zur Änderung der  
Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Physik  
an der Westfälischen Wilhelms-Universität  
vom 26. April 2013  
vom 5. Juni 2018**

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) in der Fassung des Hochschulzukunftsgesetzes vom 16.09.2014 (GV. NRW. 2014, S. 547) hat die Westfälische Wilhelms-Universität folgende Ordnung erlassen:

**Artikel I**

Die Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Physik an der Westfälischen Wilhelms-Universität vom 26. April 2013 (AB Uni 13/2013, S. 967 ff.), zuletzt geändert durch die Zweite Änderungsordnung vom 5. September 2016 (AB Uni 35/2016, S. 2613 ff.) wird folgendermaßen geändert:

**1. § 16 Absatz 2 erhält folgende neue Fassung**

(2) Mit Ausnahme der Bachelorarbeit stehen der/dem Studierenden für das Bestehen jeder Prüfungsleistung in den Modulen Nr. 1, 2, 3, 4, 5 und 7 vier Versuche, in den übrigen Modulen drei Versuche zur Verfügung. Einzelne Modulbeschreibungen können die Wiederholung einer bestandenen Prüfung zum Zweck der Notenverbesserung zulassen. Ist eine Prüfungsleistung eines Moduls nach Ausschöpfung der zur Verfügung stehenden Anzahl von Versuchen nicht bestanden, ist das Modul insgesamt endgültig nicht bestanden. Handelt es sich bei einem letzten Wiederholungsversuch in einem der Module Nr. 1, 2, 3, 4, 5 und 7 um die letzte noch fehlende Prüfungsleistung im Studiengang Physik, so kann dieser auf Antrag in Form einer mündlichen Prüfung unter Beteiligung von zwei Prüferinnen/Prüfern stattfinden.

**2. Die Beschreibungen der Module Nr. 3, 5, und 24 der Prüfungsordnung werden wie folgt geändert:**

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                          |                                            |                                                                               |                              |                                           |                                   |                          |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| <b>Modultitel deutsch:</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Mathematische Grundlagen                                                                                                 |                                            |                                                                               |                              |                                           |                                   |                          |
| <b>Modultitel englisch:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Fundamental Mathematics                                                                                                  |                                            |                                                                               |                              |                                           |                                   |                          |
| <b>Studiengang:</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Physik (Bachelor of Science)                                                                                             |                                            |                                                                               |                              |                                           |                                   |                          |
| <b>1</b>                    | <b>Modulnummer:</b> 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Status:</b>                                                                                                           |                                            | <input checked="" type="checkbox"/> Pflichtmodul                              |                              | <input type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul |                                   |                          |
| <b>2</b>                    | <b>Turnus:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/> jedes Sem.<br><input checked="" type="checkbox"/> jedes WS<br><input type="checkbox"/> jedes SS | <b>Dauer:</b>                              | <input type="checkbox"/> 1 Sem.<br><input checked="" type="checkbox"/> 2 Sem. | <b>Fachsemester:</b><br>1, 2 | <b>LP:</b><br>16                          | <b>Workload (h):</b><br>480       |                          |
| <b>3</b>                    | <b>Modulstruktur:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                          |                                            |                                                                               |                              |                                           |                                   |                          |
|                             | <b>Nr.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>Typ</b>                                                                                                               | <b>Lehrveranstaltung</b>                   | <b>Status</b>                                                                 |                              | <b>LP</b>                                 | <b>Präsenz (h, SWS)</b>           | <b>Selbststudium (h)</b> |
|                             | 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | V                                                                                                                        | Mathematik für Physiker I (WS)             | <input checked="" type="checkbox"/> P                                         | <input type="checkbox"/> WP  | 4                                         | 60, 4 SWS                         | 60                       |
|                             | 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ü                                                                                                                        | Übungen zu Mathematik für Physiker I (WS)  | <input checked="" type="checkbox"/> P                                         | <input type="checkbox"/> WP  | 4                                         | 30, 2 SWS                         | 90                       |
|                             | 3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | V                                                                                                                        | Mathematik für Physiker II (SS)            | <input checked="" type="checkbox"/> P                                         | <input type="checkbox"/> WP  | 4                                         | 60, 4 SWS                         | 60                       |
|                             | 4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Ü                                                                                                                        | Übungen zu Mathematik für Physiker II (SS) | <input checked="" type="checkbox"/> P                                         | <input type="checkbox"/> WP  | 4                                         | 30, 2 SWS                         | 90                       |
| <b>4</b>                    | <b>Lehrinhalte:</b><br>Vollständige Induktion, mathematische Terminologie.<br>Vektorräume: Dimension, Teilräume, lineare Gleichungssysteme.<br>Konvergenz von Folgen und Reihen, reelle Zahlen, euklidische und normierte Vektorräume,<br>Komplexe Zahlen, exp und log, Wurzeln, Potenzen, Winkelfunktionen, unitäre Vektorräume<br>Differenzierbare Funktionen in einer Veränderlichen, Mittelwertsatz und Anwendungen, Kurven, Differenzierbare<br>Funktionen in mehreren Veränderlichen, Gradienten, Vektorfelder<br>Integration im Eindimensionalen: Stammfunktionen, Taylorformel, uneigentliche Integrale, Bogenlänge,<br>Kurvenintegrale,<br>Funktionenfolgen: verschiedene Arten der Konvergenz, normierte Vektorräume, Topologie von metrischen<br>Räumen, Vertauschung von Grenzwertprozessen.<br>Lineare Abbildungen: Dimensionsformel, Matrixdarstellung, Determinanten, Volumen, Vektorprodukt,<br>Eigenwerte, Normalformen.<br>Differenzierbare Abbildungen: Umkehrsatz, implizite Funktionen, Lagrange-Multiplikatoren. |                                                                                                                          |                                            |                                                                               |                              |                                           |                                   |                          |
| <b>5</b>                    | <b>Erworbene Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden sind mit den Grundideen der reellen Analysis und der linearen Algebra vertraut. Sie werden befähigt, die erlernten Methoden beim Lösen von Aufgaben einzusetzen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                          |                                            |                                                                               |                              |                                           |                                   |                          |
| <b>6</b>                    | <b>Beschreibung von Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                          |                                            |                                                                               |                              |                                           |                                   |                          |
| <b>7</b>                    | <b>Leistungsüberprüfung:</b><br><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          |                                            |                                                                               |                              |                                           |                                   |                          |
| <b>8</b>                    | <b>Prüfungsleistung/en:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                          |                                            |                                                                               |                              | Dauer bzw. Umfang                         | Gewichtung für die Modulnote in % |                          |
|                             | Anzahl und Art; Anbindung an Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                          |                                            |                                                                               |                              |                                           |                                   |                          |
|                             | Klausur zur „Mathematik für Physiker II“                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                          |                                            |                                                                               |                              | 2-3h                                      | 100%                              |                          |
| <b>9</b>                    | <b>Studienleistungen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                          |                                            |                                                                               |                              |                                           | Dauer bzw. Umfang                 |                          |
|                             | Anzahl und Art; Anbindung an Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                          |                                            |                                                                               |                              |                                           |                                   |                          |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|           | Teilnahme an den Übungen zu „Mathematik für Physiker I+II“: Aufgabenblätter werden im Selbststudium bearbeitet, überprüft und in kleinen Übungsgruppen besprochen. Die erfolgreiche Teilnahme setzt in der Regel die richtige Lösung von 50% der Aufgaben voraus.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | wöchentliche Übungsblätter                    |
|           | Schriftliche Zwischenklausur zu „Mathematik für Physiker I“                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2h                                            |
| <b>10</b> | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b><br>Die Leistungspunkte für das Modul werden angerechnet, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. alle Studienleistungen und Prüfungsleistung/en bestanden wurden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               |
| <b>11</b> | <b>Gewichtung der Modulnote für die Bildung der Gesamtnote:</b><br>In die Berechnung der Gesamtnote der Bachelorprüfung geht die bessere der Modulnoten „Mathematische Grundlagen“ und „Integrationstheorie“ ein. Wird das vorliegende Modul für die Gesamtnote berücksichtigt, geht es mit 11% Gewichtung in die Gesamtnote der Bachelorprüfung ein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               |
| <b>12</b> | <b>Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen:</b><br>Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                               |
| <b>13</b> | <b>Anwesenheit:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |
| <b>14</b> | <b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               |
| <b>15</b> | <b>Modulbeauftragte/r:</b><br>Der Studiendekan des FB Mathematik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Zuständiger Fachbereich:</b><br>Mathematik |
| <b>16</b> | <b>Sonstiges:</b><br>Das Erbringen der Studien- und Prüfungsleistungen dieses Moduls sowie die An- und Abmeldung erfolgen nach den Regularien des Fachbereichs Mathematik (Prüfungsordnung BSc Mathematik). Für das Bestehen der Prüfungsklausur stehen maximal vier Versuche zur Verfügung.<br>Wird im Rahmen der „Fachübergreifenden Studien“ das Fach Mathematik gewählt, können die Lehrveranstaltungen Nr. 1 bis 4 dieses Moduls durch die Vorlesungen „Analysis I“ und „Lineare Algebra I“ einschließlich den dazugehörigen Übungen zur Analysis I und Linearen Algebra I aus dem Angebot des Fachbereichs Mathematik und Informatik ersetzt werden. Diese Ersetzung muss in diesem Fall für alle vier Lehrveranstaltungen Nr. 1 bis 4 erfolgen. Studienleistungen sind in diesem Fall die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen zur Analysis I und zur Linearen Algebra I entsprechend den Regularien der Prüfungsordnung für den BSc Mathematik. Ferner müssen die beiden Klausuren zur Analysis I und zur Linearen Algebra I bestanden werden. Die bessere der beiden Klausurnoten geht mit dem Gewicht 100% in die Modulnote ein, die schlechtere mit dem Gewicht 0%.<br>In diesem Fall muss die Vorlesung „Mathematik für Physiker III“ einschließlich der zugehörigen Übungen aus dem Modul 5 „Integrationstheorie“ durch die Vorlesung „Analysis II“ einschließlich den dazugehörigen Übungen zur Analysis II ersetzt werden und die Vorlesung „Lineare Algebra II“ einschließlich der dazugehörigen Übungen zur Linearen Algebra II muss Bestandteil des Moduls „Fachübergreifende Studien“ sein. |                                               |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              |                                                                                                |                                                                   |                                                  |           |                         |                                           |                             |  |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------|-------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|--|
| <b>Modultitel deutsch:</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Integrationstheorie          |                                                                                                |                                                                   |                                                  |           |                         |                                           |                             |  |
| <b>Modultitel englisch:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Integration Theory           |                                                                                                |                                                                   |                                                  |           |                         |                                           |                             |  |
| <b>Studiengang:</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Physik (Bachelor of Science) |                                                                                                |                                                                   |                                                  |           |                         |                                           |                             |  |
| 1                           | <b>Modulnummer:</b> 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                              | <b>Status:</b>                                                                                 |                                                                   | <input checked="" type="checkbox"/> Pflichtmodul |           |                         | <input type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul |                             |  |
| 2                           | <b>Turnus:</b><br><input type="checkbox"/> jedes Sem.<br><input checked="" type="checkbox"/> jedes WS<br><input type="checkbox"/> jedes SS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                              | <b>Dauer:</b><br><input checked="" type="checkbox"/> 1 Sem.<br><input type="checkbox"/> 2 Sem. |                                                                   | <b>Fachsemester:</b><br>3                        |           | <b>LP:</b><br>8         |                                           | <b>Workload (h):</b><br>240 |  |
| 3                           | <b>Modulstruktur:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                              |                                                                                                |                                                                   |                                                  |           |                         |                                           |                             |  |
|                             | <b>Nr.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Typ</b>                   | <b>Lehrveranstaltung</b>                                                                       | <b>Status</b>                                                     |                                                  | <b>LP</b> | <b>Präsenz (h, SWS)</b> | <b>Selbststudium (h)</b>                  |                             |  |
|                             | 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | V                            | Mathematik für Physiker III                                                                    | <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> WP |                                                  | 4         | 60, 4 SWS               | 60                                        |                             |  |
|                             | 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ü                            | Übungen zu Mathematik für Physiker III                                                         | <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> WP |                                                  | 4         | 30, 2 SWS               | 90                                        |                             |  |
| 4                           | <b>Lehrinhalte:</b><br>Gewöhnliche Differentialgleichungen: Satz von Picard-Lindelöf, lineare DGL, Beispiele.<br>Maß- und Integrationstheorie: Transformationssatz, das Lebesgue-Integral, Konvergenzsätze, Satz von Fubini<br>Die Integralsätze von Stokes, Gauß und Green im zwei- und dreidimensionalen Raum.<br>Funktionentheorie: Cauchy'scher Integralsatz, Potenzreihen, Residuensatz<br>Fourierreihen, Konvergenz im Mittel, $L^2$ als Hilbertraum und Fouriertransformation. |                              |                                                                                                |                                                                   |                                                  |           |                         |                                           |                             |  |
| 5                           | <b>Erworbene Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden sind mit den Grundideen der Integrationstheorie vertraut und können die erlernten Methoden beim Lösen von Aufgaben einsetzen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              |                                                                                                |                                                                   |                                                  |           |                         |                                           |                             |  |
| 6                           | <b>Beschreibung von Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                              |                                                                                                |                                                                   |                                                  |           |                         |                                           |                             |  |
| 7                           | <b>Leistungsüberprüfung:</b><br><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                              |                                                                                                |                                                                   |                                                  |           |                         |                                           |                             |  |
| 8                           | <b>Prüfungsleistung/en:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                              |                                                                                                |                                                                   |                                                  |           | Dauer bzw. Umfang       | Gewichtung für die Modulnote in %         |                             |  |
|                             | Anzahl und Art; Anbindung an Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |                                                                                                |                                                                   |                                                  |           |                         |                                           |                             |  |
|                             | Modulabschlussklausur zu den Inhalten der Vorlesung „Mathematik für Physiker III“                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                              |                                                                                                |                                                                   |                                                  |           | 2-3 h                   | 100%                                      |                             |  |
| 9                           | <b>Studienleistungen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                              |                                                                                                |                                                                   |                                                  |           |                         | Dauer bzw. Umfang                         |                             |  |
|                             | Anzahl und Art; Anbindung an Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                              |                                                                                                |                                                                   |                                                  |           |                         |                                           |                             |  |
|                             | Teilnahme an den Übungen zu „Mathematik für Physiker III“: Aufgabenblätter werden im Selbststudium bearbeitet, überprüft und in kleinen Übungsgruppen besprochen. Die erfolgreiche Teilnahme setzt in der Regel die richtige Lösung von 50% der Aufgaben voraus.                                                                                                                                                                                                                      |                              |                                                                                                |                                                                   |                                                  |           |                         | Wöchentliche Übungsblätter                |                             |  |
| 10                          | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b><br>Die Leistungspunkte für das Modul werden angerechnet, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. alle Studienleistungen und Prüfungsleistung/en bestanden wurden.                                                                                                                                                                                                                                 |                              |                                                                                                |                                                                   |                                                  |           |                         |                                           |                             |  |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>11</b> | <b>Gewichtung der Modulnote für die Bildung der Gesamtnote:</b><br>In die Berechnung der Gesamtnote der Bachelorprüfung geht die bessere der Modulnoten „Mathematische Grundlagen“ und „Integrationstheorie“ ein. Wird das vorliegende Modul für die Gesamtnote berücksichtigt, geht es mit 11% Gewichtung in die Gesamtnote der Bachelorprüfung ein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |
| <b>12</b> | <b>Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen:</b><br>Wünschenswert: Modul „Mathematische Grundlagen“                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               |
| <b>13</b> | <b>Anwesenheit:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                               |
| <b>14</b> | <b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |
| <b>15</b> | <b>Modulbeauftragte/r:</b><br>Der Studiendekan des FB Mathematik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Zuständiger Fachbereich:</b><br>Mathematik |
| <b>16</b> | <b>Sonstiges:</b><br>Das Erbringen der Studien- und Prüfungsleistungen dieses Moduls sowie die An- und Abmeldung erfolgen nach den Regularien des Fachbereichs Mathematik (Prüfungsordnung BSc Mathematik). Für das Bestehen der Prüfungsklausur stehen maximal vier Versuche zur Verfügung.<br>Wird im Rahmen der „Fachübergreifenden Studien“ das Fach Mathematik gewählt und werden die Lehrveranstaltungen im Modul 3 „Mathematische Grundlagen“ durch die Vorlesungen „Analysis I“ und „Lineare Algebra I“ einschließlich den dazugehörigen Übungen zur Analysis I und zur Linearen Algebra I ersetzt, so müssen die Lehrveranstaltungen Nr. 1 und 2 dieses Moduls durch die Vorlesung „Analysis II“ einschließlich den dazugehörigen Übungen zur Analysis II aus dem Angebot des Fachbereichs Mathematik und Informatik ersetzt werden. Studienleistungen sind in diesem Fall die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen zur Analysis II entsprechend den Regularien der Prüfungsordnung für den BSc Mathematik. Prüfungsleistung ist die Klausur zur Analysis II.<br>In diesem Fall muss die Vorlesung „Lineare Algebra II“ einschließlich der dazugehörigen Übungen zur Linearen Algebra II Bestandteil des Moduls „Fachübergreifende Studien“ sein. |                                               |

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                      |                               |                                                      |                             |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|
| <b>Modultitel deutsch:</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Fachübergreifende Studien: Mathematik                |                               |                                                      |                             |
| <b>Modultitel englisch:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Interdisciplinary Studies: Mathematics               |                               |                                                      |                             |
| <b>Studiengang:</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Physik (Bachelor of Science)                         |                               |                                                      |                             |
| <b>1</b>                    | <b>Modulnummer:</b> 24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Status:</b> <input type="checkbox"/> Pflichtmodul |                               | <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul |                             |
| <b>2</b>                    | <b>Turnus:</b><br><input checked="" type="checkbox"/> jedes Sem.<br><input type="checkbox"/> jedes WS<br><input type="checkbox"/> jedes SS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <b>Dauer:</b> max. 3 Sem.                            | <b>Fachsemester:</b><br>1 - 3 | <b>LP:</b><br>18                                     | <b>Workload (h):</b><br>540 |
| <b>3</b>                    | <b>Modulstruktur:</b><br>Nach Absprache mit der/dem Modulverantwortlichen und dem Studiendekan des FB Physik sind Lehrveranstaltungen aus dem Studiengang „Bachelor of Science Mathematik“ zu kombinieren, die in einer sinnvollen Beziehung zum Studium der Physik stehen und insgesamt dem vorgesehenen Umfang von 18 LP entsprechen.<br>Die Vorlesungen „Analysis I“, „Analysis II“ und „Lineare Algebra I“ sowie die zugehörigen Übungen können nicht Bestandteil dieses Moduls sein. Falls diese als Ersatz für die Lehrveranstaltungen in den Modulen „Mathematische Grundlagen“ und „Integrationstheorie“ gewählt werden, müssen die Vorlesung „Lineare Algebra II“ und die zugehörigen Übungen zur Linearen Algebra II Bestandteil des Moduls „Fachübergreifende Studien“ sein. |                                                      |                               |                                                      |                             |
| <b>4</b>                    | <b>Lehrinhalte:</b><br>Nach Rücksprache mit der/dem Modulverantwortlichen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                      |                               |                                                      |                             |
| <b>5</b>                    | <b>Erworbene Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden gewinnen einen vertiefenden Einblick in Themengebiete der Mathematik, die in einem Zusammenhang mit der theoretischen Beschreibung physikalischer Systeme stehen. Sie sind in der Lage, die erlernten mathematischen Begriffsbildungen, Methoden und Zusammenhänge bei der Lösung theoretischer Problemstellungen anzuwenden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                      |                               |                                                      |                             |
| <b>6</b>                    | <b>Beschreibung von Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b><br>Nach Rücksprache mit der/dem Modulverantwortlichen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                      |                               |                                                      |                             |
| <b>7</b>                    | <b>Leistungsüberprüfung:</b><br><input type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung (MAP) <input type="checkbox"/> Modulprüfung (MP) <input checked="" type="checkbox"/> Modulteilprüfungen (MTP)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                      |                               |                                                      |                             |
| <b>8</b>                    | <b>Prüfungsleistung/en:</b><br>Anzahl und Art; Anbindung an Lehrveranstaltung<br>Nach Rücksprache mit der/dem Modulverantwortlichen muss mindestens eine Prüfungsleistung erbracht werden. Werden mehrere Prüfungsleistungen erbracht, wird die Modulabschlussnote als nach LP gewichtetes Mittel bestimmt.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                      | Dauer bzw. Umfang             | Gewichtung für die Modulnote in %                    |                             |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 9  | <b>Studienleistungen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                 |
|    | Anzahl und Art; Anbindung an Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Dauer bzw. Umfang               |
|    | Es sind die zu den gewählten Lehrveranstaltungen nach Maßgabe der Prüfungsordnung für den Studiengang „Bachelor of Science Mathematik“ geforderten Studienleistungen zu erbringen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |
| 10 | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                 |
|    | Die Leistungspunkte für das Modul werden angerechnet, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. alle Studienleistungen und Prüfungsleistung/en bestanden wurden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |
| 11 | <b>Gewichtung der Modulnote für die Bildung der Gesamtnote:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |
|    | Die Note des Moduls geht mit einem Gewicht von 12% in die Gesamtnote der Bachelorprüfung ein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                 |
| 12 | <b>Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                 |
|    | Keine                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                 |
| 13 | <b>Anwesenheit:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                 |
|    | Nach Notwendigkeit in den gewählten Veranstaltungen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                 |
| 14 | <b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |
|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                 |
| 15 | <b>Modulbeauftragte/r:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Zuständiger Fachbereich:</b> |
|    | Die/der Studiendekan/in des FB 11 Physik und ein/e Lehrende/r nach Wahl des/der Studierenden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | FB 10 Mathematik und Informatik |
| 16 | <b>Sonstiges:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                 |
|    | <p>Das Erbringen der Studien- und Prüfungsleistungen dieses Moduls sowie die An- und Abmeldung erfolgen nach den Regularien des BSc Mathematik. Insbesondere kann die Zulassung zu den Modulteilprüfungen von der erfolgreichen Erbringung der korrespondierenden Studienleistungen abhängig gemacht werden.</p> <p>Falls die Lehrveranstaltungen in den Modulen „Mathematische Grundlagen“ und „Integrationstheorie“ durch die Vorlesungen „Analysis I“, „Lineare Algebra I“ und „Analysis II“ sowie die zugehörigen Übungen zur Analysis I, Linearen Algebra I und Analysis II ersetzt werden, müssen die Vorlesung „Lineare Algebra II“ und die zugehörigen Übungen zur Linearen Algebra II Bestandteil des Moduls „Fachübergreifende Studien“ sein.</p> |                                 |

## Artikel II

(1) Diese Änderungsordnung tritt am Tag nach der Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Westfälischen Wilhelms-Universität (AB Uni) in Kraft.

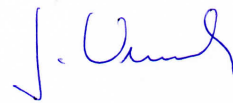
(2) Diese Ordnung findet Anwendung auf alle Studierenden, die ab dem Wintersemester 2018/19 in den Bachelorstudiengang Physik an der Westfälischen Wilhelms-Universität eingeschrieben sind. Diese Ordnung findet ebenso Anwendung auf alle Studierenden, die seit dem Wintersemester 2012/13 nach der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Physik an der Westfälischen Wilhelms-Universität vom 26. April 2013 studieren und in den Bachelorstudiengang Physik eingeschrieben sind; in Bezug auf die durch diese Ordnung geänderten Module jedoch nur, wenn und soweit sie diese vor dem Inkrafttreten der Ordnung gemäß Absatz 1 noch nicht begonnen haben.

---

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fachbereichsrates des Fachbereichs Physik der Westfälischen Wilhelms-Universität vom 16. Mai 2018. Die vorstehende Ordnung wird hiermit verkündet.

Münster, den 5. Juni 2018

Der Rektor



Prof. Dr. Johannes Wessels

**Zweite Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung für das Fach Physik**  
**im Rahmen der Prüfungen im Studium für das**  
**Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen**  
**mit dem Abschluss „Master of Education“**  
**an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster**  
**(Rahmenordnung LABG 2009)**  
**vom 12. September 2013**  
**vom 5. Juni 2018**

Aufgrund § 1 Abs. 1 Satz 3 der Rahmenordnung für die Prüfungen im Studium für das Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen mit dem Abschluss „Master of Education“ an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster vom 6. Juni 2011 (AB Uni 2011/13, S. 909 ff.), zuletzt geändert durch die Achte Änderungsordnung vom 2. Februar 2018 (AB Uni 2018/4, S. 216 f.), hat die Westfälische Wilhelms Universität folgende Ordnung erlassen:

### Artikel I

Die Prüfungsordnung für das Fach Physik im Rahmen der Prüfungen im Studium für das Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen mit dem Abschluss „Master of Education“ an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Rahmenordnung LABG 2009) vom 12. September 2013 (AB Uni 2013/32, S. 2358 ff.) zuletzt geändert durch die Erste Änderungsordnung vom 10. Juni 2016 (AB Uni 2016/19, S. 1323 ff.), wird folgendermaßen geändert:

**1. § 2 erhält folgende neue Fassung:**

#### „§ 2 Masterarbeit

(1) Die Ausgabe des Themas für die Masterarbeit setzt voraus, dass die/der Studierende zuvor Studien- und Prüfungsleistungen im Fach Physik erbracht hat, die einem Umfang von 8 Leistungspunkten entsprechen.

(2) Die Bearbeitungszeit der Masterarbeit beträgt vier Monate. Wird die Masterarbeit studienbegleitend abgelegt, so kann auf Antrag der/des Studierenden an das Prüfungsamt die Bearbeitungsfrist für die Masterarbeit angemessen auf bis zu sechs Monaten verlängert werden. Der begründete Antrag ist zusammen mit der Anmeldung des Themas beim Prüfungsamt einzureichen. Zur Berechnung der Verlängerungsfrist wird von einer 40 Stundenwoche ausgegangen. Zuständig für die Entscheidung ist der/die Studiendekan/in.“

**2. Der Anhang „Modulbeschreibungen“ wird wie folgt geändert:**

## Anhang: Modulbeschreibungen

|                             |  |                                                                                                                  |  |  |  |  |
|-----------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| <b>Modultitel deutsch:</b>  |  | Fachdidaktik 1                                                                                                   |  |  |  |  |
| <b>Modultitel englisch:</b> |  | Didactics of Physics 1                                                                                           |  |  |  |  |
| <b>Studiengang:</b>         |  | Master of Education für das Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen (nach Rahmenordnung LABG 2009) |  |  |  |  |
| <b>Teilstudiengang:</b>     |  | Physik                                                                                                           |  |  |  |  |

|          |                       |                                                                                                           |  |  |  |  |
|----------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| <b>1</b> | <b>Modulnummer:</b> 1 | <b>Status:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Pflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul |  |  |  |  |
|----------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

|          |                                                                                                                                            |                                                                                                |                       |                 |                             |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------------|
| <b>2</b> | <b>Turnus:</b><br><input type="checkbox"/> jedes Sem.<br><input checked="" type="checkbox"/> jedes WS<br><input type="checkbox"/> jedes SS | <b>Dauer:</b><br><input checked="" type="checkbox"/> 1 Sem.<br><input type="checkbox"/> 2 Sem. | <b>Fachsem.:</b><br>1 | <b>LP:</b><br>8 | <b>Workload (h):</b><br>240 |
|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------------|

|          |                       |            |                                                                       |                                                                   |           |                          |                          |
|----------|-----------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------|--------------------------|
| <b>3</b> | <b>Modulstruktur:</b> |            |                                                                       |                                                                   |           |                          |                          |
|          | <b>Nr.</b>            | <b>Typ</b> | <b>Lehrveranstaltung</b>                                              | <b>Status</b>                                                     | <b>LP</b> | <b>Präsenz (h + SWS)</b> | <b>Selbststudium (h)</b> |
|          | 1.                    | S          | Vertiefungsstudien zur Fachdidaktik für das Lehramt Physik HRSGe (WS) | <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> WP | 3         | 30h / 2 SWS              | 60h                      |
|          | 2.                    | S          | Elemente fachdidaktischer Forschung (WS)                              | <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> WP | 3         | 30h / 2 SWS              | 60h                      |
|          | 3.                    | S          | Vorbereitung auf das Praxissemester im Bereich HRSGe (WS+SS)          | <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> WP | 2         | 30h / 2 SWS              | 30h                      |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>4</b> | <b>Lehrinhalte:</b><br>Nr. 1: Vertiefter Einblick in aktuelle fachdidaktische Forschungsthemen, insbesondere zu Differenzierung und Inklusion, sowie Fachsprache im Physikunterricht. Einblick in aktuelle fachrelevante sonderpädagogische Forschungsprojekte (enthält 2 LP Inklusion).<br>Nr. 2: Einblick in aktuelle fachdidaktische Forschungsthemen des Instituts für Didaktik der Physik zur Vorbereitung auf eine eigene Qualifikationsarbeit.<br>Nr. 3: Anleitung zur Planung, Durchführung und Auswertung von Physikunterricht während des Praxissemesters mit besonderem Augenmerk auf den praktischen Umgang mit den Themen Heterogenität und Inklusion. Analyse und Reflexion des Handlungsfeldes Schule vor dem Hintergrund fachdidaktischer und sonderpädagogischer Theorieansätze (enthält 1 LP Inklusion). |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5</b> | <b>Erworbene Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden haben sich die Sach- und Methodenkompetenz der wesentlichen theoretischen Grundlagen der Unterrichtsplanung und -gestaltung in Regelklassen und in Inklusionsklassen angeeignet. Sie verfügen über die Voraussetzung für differenzierte fachdidaktische Studien.<br>Sie sind dazu in der Lage, theoriegeleitete Erkundungen im Handlungsfeld Schule insbesondere vor dem Hintergrund von Heterogenität und individueller Förderung zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Die Studierenden kennen aktuelle, ausgewählte Forschungsprojekte im Themengebiet inklusiver Fachdidaktik sowie zentrale Ergebnisse der sonderpädagogischen Forschung. Sie kennen die rechtlichen Grundlagen, die besonderen Kooperationsformen mit Sonderpädagoginnen, sowie die fachspezifischen Besonderheiten des Physikunterrichts in Inklusionsklassen. |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|          |                                                                           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>6</b> | <b>Beschreibung von Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b><br>Keine. |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|

|          |                                                                                                                                                                             |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7</b> | <b>Leistungsüberprüfung:</b><br><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                   |                                               |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------------|
| 8  | <b>Prüfungsleistungen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   |                                               |
|    | Anzahl und Art; Anbindung an Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                               | Dauer bzw. Umfang | Gewichtung für die Modulnote in %             |
|    | Mündliche Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                              | 30 min            | 100                                           |
| 9  | <b>Studienleistungen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |                   |                                               |
|    | Anzahl und Art; Anbindung an Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                               |                   | Dauer bzw. Umfang                             |
|    | Jeweils ein Referat oder eine Ausarbeitung über das Thema des Seminars im Rahmen der Lehrveranstaltungen Nr. 1, 2 und 3 nach Vorgabe der Prüferin/des Prüfers. Die Prüferin/Der Prüfer gibt die Art der Studienleistung rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung in geeigneter Weise bekannt. |                   | 30 Minuten bzw. Text von mind. 10.000 Zeichen |
| 10 | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b>                                                                                                                                                                                                                                 |                   |                                               |
|    | Die Leistungspunkte für das Modul werden angerechnet, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. alle Prüfungsleistungen und Studienleistungen bestanden wurden.                                                                                                         |                   |                                               |
| 11 | <b>Gewichtung der Modulnote für die Bildung der Fachnote:</b>                                                                                                                                                                                                                                |                   |                                               |
|    | Das Modul geht mit 50% in die Fachnote Physik ein.                                                                                                                                                                                                                                           |                   |                                               |
| 12 | <b>Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen:</b>                                                                                                                                                                                                                                               |                   |                                               |
|    | Keine.                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                   |                                               |
| 13 | <b>Anwesenheit:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                          |                   |                                               |
| 14 | <b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen:</b>                                                                                                                                                                                                                                              |                   |                                               |
| 15 | <b>Modulbeauftragte/r:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   |                   | <b>Zuständiger Fachbereich:</b>               |
|    | Prof. Dr. S. Heusler, Prof.'in Dr. S. Heinicke                                                                                                                                                                                                                                               |                   | Physik                                        |
| 16 | <b>Sonstiges:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                            |                   |                                               |

|                             |  |                                                                                                                  |  |  |  |  |
|-----------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| <b>Modultitel deutsch:</b>  |  | Fachdidaktik 2                                                                                                   |  |  |  |  |
| <b>Modultitel englisch:</b> |  | Didactics of Physics 2                                                                                           |  |  |  |  |
| <b>Studiengang:</b>         |  | Master of Education für das Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen (nach Rahmenordnung LABG 2009) |  |  |  |  |
| <b>Teilstudiengang:</b>     |  | Physik                                                                                                           |  |  |  |  |

|          |                       |                                                                                                           |  |  |  |  |
|----------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| <b>1</b> | <b>Modulnummer:</b> 2 | <b>Status:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Pflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul |  |  |  |  |
|----------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

|          |                                                                                                                                         |                                                                                             |                       |                 |                             |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------------|
| <b>2</b> | <b>Turnus:</b> <input type="checkbox"/> jedes Sem.<br><input checked="" type="checkbox"/> jedes WS<br><input type="checkbox"/> jedes SS | <b>Dauer:</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Sem.<br><input type="checkbox"/> 2 Sem. | <b>Fachsem.:</b><br>3 | <b>LP:</b><br>8 | <b>Workload (h):</b><br>240 |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------------|

|          |                       |            |                                                        |                                                                   |           |                          |                          |
|----------|-----------------------|------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------|--------------------------|
| <b>3</b> | <b>Modulstruktur:</b> |            |                                                        |                                                                   |           |                          |                          |
|          | <b>Nr.</b>            | <b>Typ</b> | <b>Lehrveranstaltung</b>                               | <b>Status</b>                                                     | <b>LP</b> | <b>Präsenz (h + SWS)</b> | <b>Selbststudium (h)</b> |
|          | 1.                    | S          | Computergestütztes Experimentieren                     | <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> WP | 2         | 30h / 2 SWS              | 30h                      |
|          | 2.                    | ExpÜ       | Demonstrationspraktikum für das Lehramt Physik (WS+SS) | <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> WP | 6         | 60h / 4 SWS              | 120h                     |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>4</b> | <b>Lehrinhalte:</b><br>Nr. 1: Projektarbeit zu schulrelevanten Themen der Elektronik, Sensorik und Robotik.<br>Nr. 2: Planung, Durchführung, Auswertung und Vorführung von physikalischen Versuchen unter besonderer Berücksichtigung des späteren Tätigkeitsfeldes in der Schule. Kennen lernen typischer Anforderungen der experimentellen Praxis der Physik im Rahmen eines Praktikumsprojekts. |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5</b> | <b>Erworbene Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden kennen gängige Datenerfassungs- und Auswertungssoftware in Experimentiersituationen und können diese eigenständig nutzen.<br>Sie verfügen über Kenntnisse und Fertigkeiten im schulorientierten Experimentieren sowie über die Handhabung und die Einsatzmöglichkeiten einer schultypischen Gerätesammlung. Sie sind mit realistischen Anforderungen des Experiments als Erkenntnismethode der Physik vertraut. |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|          |                                                                           |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|
| <b>6</b> | <b>Beschreibung von Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b><br>Keine. |
|----------|---------------------------------------------------------------------------|

|          |                                                                                                                                                                             |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7</b> | <b>Leistungsüberprüfung:</b><br><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                   |                                                                                   |                                                                                                                                                      |                   |                                   |        |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------|--------|
| <b>8</b>          | <b>Prüfungsleistungen:</b>                                                        |                                                                                                                                                      |                   |                                   |        |
|                   | Anzahl und Art; Anbindung an Lehrveranstaltung<br>Mündliche Modulabschlussprüfung | <table border="1"> <tr> <td>Dauer bzw. Umfang</td> <td>Gewichtung für die Modulnote in %</td> </tr> <tr> <td>30 min</td> <td>100</td> </tr> </table> | Dauer bzw. Umfang | Gewichtung für die Modulnote in % | 30 min |
| Dauer bzw. Umfang | Gewichtung für die Modulnote in %                                                 |                                                                                                                                                      |                   |                                   |        |
| 30 min            | 100                                                                               |                                                                                                                                                      |                   |                                   |        |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                               |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| 9  | <b>Studienleistungen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                               |
|    | Anzahl und Art; Anbindung an Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                                          | Dauer bzw. Umfang                             |
|    | Ein Referat oder eine Ausarbeitung über das Thema des Seminars im Rahmen der Lehrveranstaltungen Nr. 1 nach Vorgabe der Prüferin/des Prüfers. Die Prüferin/Der Prüfer gibt die Art der Studienleistung rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung in geeigneter Weise bekannt.                                             | 30 Minuten bzw. Text von mind. 10.000 Zeichen |
|    | Im Rahmen des Praktikums Nr. 2: Präsentation und Ausarbeitung über das Praktikumsprojekt.                                                                                                                                                                                                                               | 30min + Text von mind. 20.000 Zeichen         |
| 10 | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b><br>Die Leistungspunkte für das Modul werden angerechnet, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. alle Prüfungsleistungen und Studienleistungen bestanden wurden.                                                                    |                                               |
| 11 | <b>Gewichtung der Modulnote für die Bildung der Fachnote:</b><br>Das Modul geht mit 50% in die Fachnote Physik ein.                                                                                                                                                                                                     |                                               |
| 12 | <b>Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen:</b><br>Keine.                                                                                                                                                                                                                                                                |                                               |
| 13 | <b>Anwesenheit:</b><br>Im Demonstrationspraktikum Nr. 2 ist Anwesenheit erforderlich, da die Kompetenz, physikalische Experimente durchzuführen, nur durch die Beschäftigung mit den zur Verfügung gestellten Laborgeräten erworben werden kann. Bei Verhinderungen aus triftigem Grund werden Ersatztermine angeboten. |                                               |
| 14 | <b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                               |
| 15 | <b>Modulbeauftragte/r:</b><br>Prof. Dr. S. Heusler, Prof.'in Dr. S. Heinicke                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Zuständiger Fachbereich:</b><br>Physik     |
| 16 | <b>Sonstiges:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |

|                             |  |                                                                                                                  |  |  |  |  |
|-----------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| <b>Modultitel deutsch:</b>  |  | Masterarbeit                                                                                                     |  |  |  |  |
| <b>Modultitel englisch:</b> |  | Master Thesis                                                                                                    |  |  |  |  |
| <b>Studiengang:</b>         |  | Master of Education für das Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen (nach Rahmenordnung LABG 2009) |  |  |  |  |
| <b>Teilstudiengang:</b>     |  | Physik                                                                                                           |  |  |  |  |

|          |                       |                                                                                                           |  |
|----------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>1</b> | <b>Modulnummer:</b> 3 | <b>Status:</b> <input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul |  |
|----------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

|          |                                                                                                                                         |                                                                                  |                    |               |                             |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|
| <b>2</b> | <b>Turnus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> jedes Sem.<br><input type="checkbox"/> jedes WS<br><input type="checkbox"/> jedes SS | <b>Dauer:</b> <input type="checkbox"/> 1 Sem.<br><input type="checkbox"/> 2 Sem. | <b>Fachsem.:</b> 4 | <b>LP:</b> 18 | <b>Workload (h):</b><br>540 |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|

|          |                       |            |                          |                                                                   |           |                          |                          |
|----------|-----------------------|------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------|--------------------------|
| <b>3</b> | <b>Modulstruktur:</b> |            |                          |                                                                   |           |                          |                          |
|          | <b>Nr.</b>            | <b>Typ</b> | <b>Lehrveranstaltung</b> | <b>Status</b>                                                     | <b>LP</b> | <b>Präsenz (h + SWS)</b> | <b>Selbststudium (h)</b> |
|          | 1.                    |            | Masterarbeit             | <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> WP | 18        | 0                        | 540h                     |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>4</b> | <b>Lehrinhalte:</b><br>Ein fachliches oder fachdidaktisches Thema wird bearbeitet. Das Thema der Masterarbeit wird von einer bestellten Prüferin/einem bestellten Prüfer ausgegeben. Für die Wahl der Themenstellerin/des Themenstellers sowie für die Themenstellung hat die/der Studierende ein Vorschlagsrecht. Die Ergebnisse der Arbeit werden in einem Vortrag präsentiert. |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|          |                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5</b> | <b>Erworbene Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden können sich schulrelevante fachliche oder fachdidaktische Themen selbständig erarbeiten und die erarbeiteten Sachverhalte in wissenschaftlicher Diktion schriftlich verfassen. |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|          |                                                                          |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>6</b> | <b>Beschreibung von Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b><br>keine |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|

|          |                                                                                                                                                                             |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7</b> | <b>Leistungsüberprüfung:</b><br><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|          |                                                                                                                                                                                                                               |                                  |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <b>8</b> | <b>Prüfungsleistungen:</b>                                                                                                                                                                                                    |                                  |
|          | Anzahl und Art                                                                                                                                                                                                                | Dauer bzw. Umfang                |
|          | Masterarbeit<br><br>Die Masterarbeit, wird von den bestellten Prüferinnen/Prüfern begutachtet und benotet. Die Gutachten werden von den Prüferinnen/Prüfern beim Prüfungsamt eingereicht, nachdem der Vortrag gehalten wurde. | i.d.R. max. 60 Seiten<br><br>100 |

|          |                                                |                   |
|----------|------------------------------------------------|-------------------|
| <b>9</b> | <b>Studienleistungen:</b>                      |                   |
|          | Anzahl und Art; Anbindung an Lehrveranstaltung | Dauer bzw. Umfang |
|          | Vortrag über das Thema der Masterarbeit        | 30 Minuten        |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>10</b> | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b><br>Die Leistungspunkte für das Modul werden angerechnet, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. alle Prüfungsleistungen und Studienleistungen bestanden wurden. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|           |                                                                                                                                                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>11</b> | <b>Gewichtung der Modulnote für die Bildung der Gesamtnote:</b><br>Das Modul geht mit dem Gewicht 18/107 in die Gesamtnote des Studiengangs ein. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|    |                                                                                                                                                                                                                                                              |                                           |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 12 | <b>Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen:</b><br>Die Ausgabe des Themas für die Masterarbeit setzt voraus, dass die/der Studierende zuvor Studien- und Prüfungsleistungen im Fach Physik erbracht hat, die einem Umfang von 8 Leistungspunkten entsprechen. |                                           |
| 13 | <b>Anwesenheit:</b>                                                                                                                                                                                                                                          |                                           |
| 14 | <b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen:</b>                                                                                                                                                                                                              |                                           |
| 15 | <b>Modulbeauftragte/r:</b><br>Prof. Dr. S. Heusler, Prof.'in Dr. S. Heinicke                                                                                                                                                                                 | <b>Zuständiger Fachbereich:</b><br>Physik |
| 16 | <b>Sonstiges:</b>                                                                                                                                                                                                                                            |                                           |

## Artikel II

(1) Diese Änderungsordnung tritt am Tag nach der Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Westfälischen Wilhelms-Universität (AB Uni) in Kraft.

(2) Diese Änderungsordnung gilt für alle Studierenden, die ab dem Wintersemester 2018/19 im Fach Physik im Rahmen der Prüfungen im Studium für das Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen mit dem Abschluss „Master of Education“ (Rahmenordnung LABG 2009) an der Westfälischen Wilhelms-Universität eingeschrieben sind.

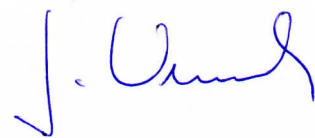
(3) Diese Änderungsordnung gilt ebenso für alle Studierenden, die vor dem Wintersemester 2018/19 im Fach Physik im Rahmen der Prüfungen im Studium für das Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen mit dem Abschluss „Master of Education“ (Rahmenordnung LABG 2009) an der Westfälischen Wilhelms-Universität eingeschrieben wurden und nach der Prüfungsordnung für das Fach Physik im Rahmen der Prüfungen im Studiums für das Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen mit dem Abschluss „Master of Education“ (Rahmenordnung LABG 2009) vom 12. September 2013 studieren, wenn und soweit sie das jeweilige durch diese Änderungsordnung geänderte Modul noch nicht vor dem Beginn des Wintersemesters 2018/19 begonnen haben.

---

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fachbereichsrates des Fachbereichs Physik der Westfälischen Wilhelms-Universität vom 16. Mai 2018. Die vorstehende Ordnung wird hiermit verkündet.

Münster, den 5. Juni 2018

Der Rektor



Prof. Dr. Johannes Wessels

**Zweite Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung für das Fach Physik  
im Rahmen der Prüfungen im Studium für das  
Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen  
mit dem Abschluss „Master of Education“  
an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster  
(Rahmenordnung 2009)  
vom 12. September 2013  
vom 5. Juni 2018**

Aufgrund § 1 Abs. 1 Satz 3 der Rahmenordnung für die Prüfungen im Studium für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen mit dem Abschluss „Master of Education“ an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster vom 6. Juni 2011 (AB Uni 2011/13, S. 879 ff.), zuletzt geändert durch die Achte Änderungsordnung vom 2. Februar 2018 (AB Uni 2018/4, S. 213 f.), hat die Westfälische Wilhelms Universität folgende Ordnung erlassen:

### **Artikel I**

Die Prüfungsordnung für das Fach Physik im Rahmen der Prüfungen im Studiums für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen mit dem Abschluss „Master of Education“ an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster (Rahmenordnung LABG 2009) vom 12. September 2013 (AB Uni 2013/32, S. 2366 ff.), zuletzt geändert durch die Erste Änderungsordnung vom 10. Juni 2016 (AB Uni 2016/19, S. 1331 ff.), wird folgendermaßen geändert:

**1. § 1 Absatz 1 erhält folgende neue Fassung:**

„(1) Das Fach Physik im Rahmen der Prüfungen im Studium für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen mit dem Abschluss Master of Education (nach Rahmenordnung LABG 2009) umfasst nach näherer Bestimmung durch die als Anhang beigefügten Modulbeschreibungen folgende Pflichtmodule

- |                                                                        |       |                          |
|------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------|
| 1. Didaktik der Physik                                                 | 17 LP | (Notengewichtung 68 %)   |
| 2. Projektorientierte Zugänge zur Wissenschafts- und Unterrichtspraxis | 8 LP  | (Notengewichtung 32 %).“ |

**2. § 2 Absatz 1 erhält folgende neue Fassung:**

„Die Ausgabe des Themas für die Masterarbeit setzt voraus, dass die/der Studierende zuvor Studien- und Prüfungsleistungen im Fach Physik erbracht hat, die einem Umfang von 10 Leistungspunkten entsprechen.“

**3. Der Anhang „Modulbeschreibungen“ wird wie folgt geändert:**

## a) Das Modul „Didaktik der Physik“ erhält folgende neue Fassung:

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                          |                                                                                                           |                                                                   |                  |                              |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------|
| <b>Modultitel deutsch:</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Didaktik der Physik                                                                                                      |                                                                                                           |                                                                   |                  |                              |
| <b>Modultitel englisch:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Didactics of Physics                                                                                                     |                                                                                                           |                                                                   |                  |                              |
| <b>Studiengang:</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Master of Education für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen<br>(nach Rahmenordnung LABG 2009)                     |                                                                                                           |                                                                   |                  |                              |
| <b>Teilstudiengang:</b>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Physik                                                                                                                   |                                                                                                           |                                                                   |                  |                              |
| <b>1</b>                    | <b>Modulnummer:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1                                                                                                                        | <b>Status:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Pflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul |                                                                   |                  |                              |
| <b>2</b>                    | <b>Turnus:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <input type="checkbox"/> jedes Sem.<br><input checked="" type="checkbox"/> jedes WS<br><input type="checkbox"/> jedes SS | <b>Dauer:</b> <input type="checkbox"/> 1 Sem.<br><input checked="" type="checkbox"/> 2 Sem.               | <b>Fachsem.:</b><br>1+3                                           | <b>LP:</b><br>17 | <b>Workload (h):</b><br>510  |
| <b>3</b>                    | <b>Modulstruktur:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                          |                                                                                                           |                                                                   |                  |                              |
|                             | <b>Nr.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Typ</b>                                                                                                               | <b>Lehrveranstaltung</b>                                                                                  | <b>Status</b>                                                     | <b>LP</b>        | <b>Präsenz<br/>(h + SWS)</b> |
|                             | 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | V                                                                                                                        | Einführung in die Fachdidaktik der Physik für das Lehramt Physik GymGe/BK (WS)                            | <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> WP | 2                | 30h / 2 SWS                  |
|                             | 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | S                                                                                                                        | Vertiefungsstudien zur Fachdidaktik für das Lehramt Physik GymGe/BK (WS+SS)                               | <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> WP | 3                | 30h / 2 SWS                  |
|                             | 3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | S                                                                                                                        | Medien im Physikunterricht (WS)                                                                           | <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> WP | 2                | 30h / 2 SWS                  |
|                             | 4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ExpÜ                                                                                                                     | Demonstrationspraktikum für das Lehramt Physik (WS+SS)                                                    | <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> WP | 6                | 60h / 4 SWS                  |
|                             | 5.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | S                                                                                                                        | Vorbereitung auf das Praxissemester im Bereich GymGe/BK (WS+SS)                                           | <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> WP | 2                | 30h / 2 SWS                  |
| <b>4</b>                    | 6.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | S                                                                                                                        | Inklusionsorientierter Fachunterricht Physik (WS+SS)                                                      | <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> WP | 2                | 30h / 2 SWS                  |
|                             | <b>Lehrinhalte:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                          |                                                                                                           |                                                                   |                  |                              |
|                             | Nr. 1: Intensive Auseinandersetzung mit typischen Problemkreisen des Lehrens und Lernens von Physik in der Schule. Bezug zu neuen Lehrplänen für Physik der gymnasialen Oberstufe. Schwerpunkte: Begriffs- und Theoriebildung im Physikunterricht; Elementarisierung schwieriger und/oder komplexer Aspekte des Faches, sowie Planung und Gestaltung des Physikunterrichts. |                                                                                                                          |                                                                                                           |                                                                   |                  |                              |
|                             | Nr. 2: Untersuchung ausgewählter Lerngegenstände der Physik im Rahmen der fachdidaktischen Lerninhaltsforschung, insbesondere zu Differenzierung und Inklusion (enthält 2 LP Inklusion). Ziel ist die Erschließung attraktiver Lerninhalte aus außerphysikalischen Kontexten. Einblick in aktuelle fachrelevante sonderpädagogische Forschungsprojekte.                     |                                                                                                                          |                                                                                                           |                                                                   |                  |                              |
|                             | Nr. 3: Vermittlung von Kenntnissen und Fertigkeiten, die eine mediengerechte Aufbereitung physikalischer Lehrinhalte ermöglichen.                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                          |                                                                                                           |                                                                   |                  |                              |
|                             | Nr. 4: Planung, Durchführung, Auswertung und Vorführung von physikalischen Versuchen unter besonderer Berücksichtigung des späteren Tätigkeitsfeldes in der Schule. Kennenlernen typischer Anforderungen der experimentellen Praxis der Physik im Rahmen eines Praktikumsprojekts.                                                                                          |                                                                                                                          |                                                                                                           |                                                                   |                  |                              |
|                             | Nr. 5: Anleitung zur Planung, Durchführung und Auswertung von Physikunterricht während des Praxissemesters mit besonderem Augenmerk auf den praktischen Umgang mit den Themen Heterogenität und Inklusion. Analyse und Reflexion des Handlungsfeldes Schule vor dem Hintergrund fachdidaktischer und sonderpädagogischer Theorieansätze (enthält 1 LP Inklusion).           |                                                                                                                          |                                                                                                           |                                                                   |                  |                              |
|                             | Nr. 6: Rechtliche Fragestellungen zum Themenfeld Inklusion, kooperative Klassenführung in Inklusionsklassen, Grundlagen der Sonderpädagogik. Individuelle Förderung von Inklusionskindern insbesondere während Experimentierphasen im Fachunterricht Physik (enthält 2 LP Inklusion).                                                                                       |                                                                                                                          |                                                                                                           |                                                                   |                  |                              |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                          |                                          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 5  | <b>Erworbene Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden haben sich die Sach- und Methodenkompetenz der wesentlichen theoretischen Grundlagen der Unterrichtsplanung und -gestaltung in Regelklassen und in Inklusionsklassen angeeignet. Sie verfügen über die Voraussetzung für differenzierte fachdidaktische Studien im Rahmen der Veranstaltung „Vertiefungsstudien zur Fachdidaktik“.<br>Sie sind für das Aufspüren physikalischer Sachverhalte in außerphysikalischen Kontexten sensibilisiert. Diese können sie fachlich durchdringen und auf typische Lernschwierigkeiten hin analysieren. Darauf aufbauend, sind sie dazu in der Lage, diese Sachverhalte für den Unterricht zu elementarisieren.<br>Sie sind mit den wesentlichen methodischen und technischen Möglichkeiten des Einsatzes von Medien im Physikunterricht vertraut und verfügen über Grundfertigkeiten im Umgang mit diesen Medien. Sie verfügen über fachlich und fachdidaktisch begründete Kriterien für die Bewertung von Medien und deren Anwendungspotentialen.<br>Sie verfügen über Kenntnisse und Fertigkeiten im schulorientierten Experimentieren sowie über die Handhabung und die Einsatzmöglichkeiten einer schultypischen Gerätesammlung. Sie sind mit realistischen Anforderungen des Experiments als Erkenntnismethode der Physik vertraut.<br>Sie kennen die rechtlichen Grundlagen, die besonderen Kooperationsformen mit Sonderpädagog_innen, sowie die fachspezifischen Besonderheiten des Physikunterrichts in Inklusionsklassen.<br>Sie sind dazu in der Lage, theoriegeleitete Erkundungen im Handlungsfeld Schule insbesondere vor dem Hintergrund von Heterogenität und individueller Förderung zu planen, durchzuführen und auszuwerten.<br>Die Studierenden kennen aktuelle, ausgewählte Forschungsprojekte im Themengebiet inklusiver Fachdidaktik sowie zentrale Ergebnisse der sonderpädagogischen Forschung. |                                                                                                          |                                          |
| 6  | <b>Beschreibung von Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b><br>Keine.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                          |                                          |
| 7  | <b>Leistungsüberprüfung:</b><br><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                          |                                          |
| 8  | <b>Prüfungsleistungen:</b><br>Anzahl und Art; Anbindung an Lehrveranstaltung<br>Mündliche Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Dauer bzw. Umfang<br>45 min                                                                              | Gewichtung für die Modulnote in %<br>100 |
| 9  | <b>Studienleistungen:</b><br>Anzahl und Art; Anbindung an Lehrveranstaltung<br>Jeweils ein Referat oder eine Ausarbeitung im Rahmen der Veranstaltungen Nr. 2, 3, 5 und 6.<br>Im Rahmen des Praktikums Nr. 4: Eine Präsentation und eine Ausarbeitung über das Praktikumsprojekt. Durchführung der vorgesehenen Anzahl von Schulversuchen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Dauer bzw. Umfang<br>30 min bzw. Text von mind. 10.000 Zeichen<br>30 min + Text von mind. 20.000 Zeichen |                                          |
| 10 | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b><br>Die Leistungspunkte für das Modul werden angerechnet, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. alle Prüfungsleistungen und Studienleistungen bestanden wurden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                          |                                          |
| 11 | <b>Gewichtung der Modulnote für die Bildung der Fachnote:</b><br>Das Modul geht mit 68% in die Fachnote Physik ein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                          |                                          |
| 12 | <b>Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen:</b><br>Keine.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                          |                                          |
| 13 | <b>Anwesenheit:</b><br>Im Demonstrationspraktikum Nr. 4 ist Anwesenheit erforderlich, da die Kompetenz, physikalische Experimente durchzuführen, nur durch die Beschäftigung mit den zur Verfügung gestellten Laborgeräten erworben werden kann. Bei Verhinderungen aus triftigem Grund werden Ersatztermine angeboten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                          |                                          |
| 14 | <b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen:</b><br>Master of Education für das Lehramt an Berufskollegs Physik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                          |                                          |

|           |                                                                                                                                                                                                                                           |                                           |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>15</b> | <b>Modulbeauftragte/r:</b><br>Prof. Dr. S. Heusler, Prof.'in Dr. S. Heinicke                                                                                                                                                              | <b>Zuständiger Fachbereich:</b><br>Physik |
| <b>16</b> | <b>Sonstiges:</b><br>Die Lehrveranstaltungen Nr. 1 und 3 werden jeweils im WS angeboten.<br>Die Lehrveranstaltungen Nr. 2,4,5 und 6 werden möglichst jedes Semester angeboten, da das Praxissemester im 2. oder 3. Semester verortet ist. |                                           |

b) Das bisherige Modul „Praktische Physik“ wird ersetzt durch das nachfolgende Modul „Projekt-orientierte Zugänge zur Wissenschafts- und Unterrichtspraxis“:

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                          |                                                                                                     |                                                                               |                                                                                            |              |                              |                                |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|------------------------------|--------------------------------|
| <b>Modultitel deutsch:</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Projektorientierte Zugänge zur Wissenschafts- und Unterrichtspraxis                                                      |                                                                                                     |                                                                               |                                                                                            |              |                              |                                |
| <b>Modultitel englisch:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Project Oriented Approaches to Selected Topics in Science and Education                                                  |                                                                                                     |                                                                               |                                                                                            |              |                              |                                |
| <b>Studiengang:</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Master of Education für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen<br>(nach Rahmenordnung LABG 2009)                     |                                                                                                     |                                                                               |                                                                                            |              |                              |                                |
| <b>Teilstudiengang:</b>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Physik                                                                                                                   |                                                                                                     |                                                                               |                                                                                            |              |                              |                                |
| <b>1</b>                    | <b>Modulnummer:</b> 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                          | <b>Status:</b>                                                                                      |                                                                               | <input checked="" type="checkbox"/> Pflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul |              |                              |                                |
| <b>2</b>                    | <b>Turnus:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/> jedes Sem.<br><input type="checkbox"/> jedes WS<br><input type="checkbox"/> jedes SS | <b>Dauer:</b>                                                                                       | <input checked="" type="checkbox"/> 1 Sem.<br><input type="checkbox"/> 2 Sem. | <b>Fachsem.:</b> 3                                                                         | <b>LP:</b> 8 | <b>Workload (h):</b> 240     |                                |
| <b>3</b>                    | <b>Modulstruktur:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                          |                                                                                                     |                                                                               |                                                                                            |              |                              |                                |
|                             | <b>Nr.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Typ</b>                                                                                                               | <b>Lehrveranstaltung</b>                                                                            | <b>Status</b>                                                                 |                                                                                            | <b>LP</b>    | <b>Präsenz<br/>(h + SWS)</b> | <b>Selbststu-<br/>dium (h)</b> |
|                             | 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ExpÜ                                                                                                                     | Aufgaben in den Instituten                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> WP             |                                                                                            | 3            | 30h / 2 SWS                  | 60h                            |
|                             | 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | S                                                                                                                        | Didaktische Rekonstruktion aus-<br>gewählter Themen aktueller phy-<br>sikalischer Forschung (WS+SS) | <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> WP             |                                                                                            | 3            | 30h / 2 SWS                  | 60h                            |
|                             | 3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | S                                                                                                                        | Methoden im Physikunterricht<br>(WS)                                                                | <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> WP             |                                                                                            | 2            | 30h / 2 SWS                  | 30h                            |
|                             | 4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | S                                                                                                                        | Computergestütztes Experimen-<br>tieren (SS+WS)                                                     | <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> WP             |                                                                                            | 2            | 30h / 2 SWS                  | 30h                            |
| <b>4</b>                    | <b>Lehrinhalte:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                          |                                                                                                     |                                                                               |                                                                                            |              |                              |                                |
|                             | <p>Nr. 1: Aufgaben in den Instituten: Ausgewählte Einblicke in experimentelle und theoretische Aspekte zu aktuellen Forschungsgebieten in einer oder mehreren Arbeitsgruppen des Fachbereichs Physik.</p> <p>Nr. 2: Didaktische Rekonstruktion ausgewählter Themen aktueller physikalischer Forschung: Sachanalyse, didaktische Analyse, Modellierung und Elementarisierung ausgewählter aktueller Forschungsthemen unter Einbezug von Ergebnissen der Schülervorstellungsforschung.</p> <p>Nr. 3: Methoden im Physikunterricht: Vermittlung von Kenntnissen und Fertigkeiten der methodischen Bandbreite im Physikunterricht, insbesondere in Experimentierphasen.</p> <p>Nr. 4: Computergestütztes Experimentieren: Projektarbeit zu schulelevanten Themen der Elektronik, Sensorik und Robotik.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                          |                                                                                                     |                                                                               |                                                                                            |              |                              |                                |
| <b>5</b>                    | <b>Erworbene Kompetenzen:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                          |                                                                                                     |                                                                               |                                                                                            |              |                              |                                |
|                             | <p>Die Studierenden haben einen Einblick in aktuelle Forschungsthemen am Fachbereich erhalten und sind in der Lage, projektbezogen und eigenständig die didaktische Rekonstruktion eines spezifischen, anspruchsvollen Fachthemas durchzuführen.</p> <p>Sie sind mit den wesentlichen methodischen und technischen Möglichkeiten des Einsatzes von Medien im Physikunterricht vertraut und verfügen über Grundfertigkeiten im Umgang mit diesen Medien. Sie verfügen über fachlich und fachdidaktisch begründete Kriterien für die Bewertung von Medien und deren Anwendungspotentialen. Sie sind in der Lage, diese Medien für das eigene Projekt gewinnbringend einzubeziehen.</p> <p>Sie kennen spezifische Unterrichtsmethoden, insbesondere in Experimentierphasen, die auf eine praktische Auseinandersetzung mit physikalischen Phänomenen abzielen. Sie sind in der Lage, geeignete Lehrmethoden für das eigene Projekt auszuwählen und zu nutzen.</p> <p>Sie kennen gängige Datenerfassungs- und Auswertungssoftware in Experimentiersituationen und können diese projektbezogen nutzen.</p> |                                                                                                                          |                                                                                                     |                                                                               |                                                                                            |              |                              |                                |
| <b>6</b>                    | <b>Beschreibung von Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b><br>Es kann aus den Veranstaltungen Nr. 3 und 4 eine gewählt werden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                          |                                                                                                     |                                                                               |                                                                                            |              |                              |                                |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |                                                            |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 7  | <b>Leistungsüberprüfung:</b><br>[X] Modulabschlussprüfung      [] Modulprüfung      [] Modulteilprüfungen                                                                                                                                                                                                                   |                                               |                                                            |
| 8  | <b>Prüfungsleistungen:</b><br><br>Anzahl und Art                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                               | Dauer bzw. Umfang<br><br>Gewichtung für die Modulnote in % |
|    | Benotete Projektarbeit. Themenvergabe und Bewertung erfolgt in Veranstaltung Nr. 2.                                                                                                                                                                                                                                         |                                               | Text von mind. 20.000 Zeichen<br><br>100%                  |
| 9  | <b>Studienleistungen:</b><br>Anzahl und Art; Anbindung an Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               | Dauer bzw. Umfang                                          |
|    | Erfolgreiche Durchführung der Versuche (Nr. 1)                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                               |                                                            |
|    | Jeweils ein Referat oder eine Ausarbeitung zum Thema des Seminars im Rahmen der Lehrveranstaltungen Nr. 2 sowie 3 oder 4 nach Vorgabe der Prüferin/des Prüfers. Die Prüferin/Der Prüfer gibt die Art der Studienleistung rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung in geeigneter Weise bekannt.                               |                                               | 30 Minuten bzw. Text im Umfang von ca. 10.000 Zeichen      |
| 10 | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b><br>Die Leistungspunkte für das Modul werden angerechnet, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. alle Prüfungsleistungen und Studienleistungen bestanden wurden.                                                                        |                                               |                                                            |
| 11 | <b>Gewichtung der Modulnote für die Bildung der Fachnote:</b><br>Die Modulnote geht mit dem Gewicht 32% in die Fachnote ein.                                                                                                                                                                                                |                                               |                                                            |
| 12 | <b>Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen:</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                               |                                                            |
| 13 | <b>Anwesenheit:</b><br>In den Experimentellen Übungen Nr. 1 ist Anwesenheit erforderlich, da die Kompetenz, physikalische Experimente durchzuführen, nur durch die Beschäftigung mit den zur Verfügung gestellten Laborgeräten erworben werden kann. Bei Verhinderungen aus triftigem Grund werden Ersatztermine angeboten. |                                               |                                                            |
| 14 | <b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen:</b><br>Master of Education für das Lehramt an Berufskollegs Physik                                                                                                                                                                                                              |                                               |                                                            |
| 15 | <b>Modulbeauftragte/r:</b><br>Die Studiendekanin/Der Studiendekan (LV Nr. 1), Prof. Dr. S. Heusler, Prof.'in Dr. S. Heinicke (LV Nr. 2-4)                                                                                                                                                                                   | <b>Zuständiger Fachbereich:</b><br><br>Physik |                                                            |
| 16 | <b>Sonstiges:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                               |                                                            |



## c) Das Modul „Masterarbeit“ erhält folgende neue Fassung:

|                                                                                                                          |  |  |  |  |  |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| <b>Modultitel deutsch:</b> Masterarbeit                                                                                  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Modultitel englisch:</b> Master Thesis                                                                                |  |  |  |  |  |  |
| <b>Studiengang:</b> Master of Education für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen<br>(nach Rahmenordnung LABG 2009) |  |  |  |  |  |  |
| <b>Teilstudiengang:</b> Physik                                                                                           |  |  |  |  |  |  |

|          |                       |                                                                                                           |  |  |  |  |
|----------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| <b>1</b> | <b>Modulnummer:</b> 3 | <b>Status:</b> <input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul |  |  |  |  |
|----------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

|          |                                                                                                                                         |                                                                                  |                    |               |                             |  |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|--|
| <b>2</b> | <b>Turnus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> jedes Sem.<br><input type="checkbox"/> jedes WS<br><input type="checkbox"/> jedes SS | <b>Dauer:</b> <input type="checkbox"/> 1 Sem.<br><input type="checkbox"/> 2 Sem. | <b>Fachsem.:</b> 4 | <b>LP:</b> 18 | <b>Workload (h):</b><br>540 |  |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|--|

|          |                       |            |                          |                                                                   |           |                              |                                |
|----------|-----------------------|------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------|--------------------------------|
| <b>3</b> | <b>Modulstruktur:</b> |            |                          |                                                                   |           |                              |                                |
|          | <b>Nr.</b>            | <b>Typ</b> | <b>Lehrveranstaltung</b> | <b>Status</b>                                                     | <b>LP</b> | <b>Präsenz<br/>(h + SWS)</b> | <b>Selbststu-<br/>dium (h)</b> |
|          | 1.                    |            | Masterarbeit             | <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> WP | 18        | 0                            | 540h                           |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>4</b> | <b>Lehrinhalte:</b><br>Ein fachliches oder fachdidaktisches Thema wird bearbeitet. Das Thema der Masterarbeit wird von einer bestellten Prüferin/einem bestellten Prüfer ausgegeben. Für die Wahl der Themenstellerin/des Themenstellers sowie für die Themenstellung hat die/der Studierende ein Vorschlagsrecht. Die Ergebnisse der Arbeit werden in einem Vortrag präsentiert. |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5</b> | <b>Erworbene Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden können ein theoretisches, experimentelles oder fachdidaktisches Thema selbständig bearbeiten, die erarbeiteten physikalischen Sachverhalte aufbereiten und in wissenschaftlicher Diktion schriftlich verfassen sowie mündlich präsentieren. |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|          |                                                                          |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>6</b> | <b>Beschreibung von Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b><br>keine |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|

|          |                                                                                                                                                                             |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7</b> | <b>Leistungsüberprüfung:</b><br><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|          |                                                                                                                                                                                                          |                       |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>8</b> | <b>Prüfungsleistungen:</b>                                                                                                                                                                               |                       |
|          | Anzahl und Art                                                                                                                                                                                           | Dauer bzw. Umfang     |
|          | Masterarbeit                                                                                                                                                                                             |                       |
|          | Die Masterarbeit wird von den bestellten Prüferinnen/Prüfern begutachtet und benotet. Die Gutachten werden von den Prüferinnen/Prüfern beim Prüfungsamt eingereicht, nachdem der Vortrag gehalten wurde. | i.d.R. max. 60 Seiten |
|          |                                                                                                                                                                                                          | 100                   |

|          |                                                |                   |
|----------|------------------------------------------------|-------------------|
| <b>9</b> | <b>Studienleistungen:</b>                      |                   |
|          | Anzahl und Art; Anbindung an Lehrveranstaltung | Dauer bzw. Umfang |
|          | Vortrag über das Thema der Masterarbeit.       | 30 Minuten        |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>10</b> | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b><br>Die Leistungspunkte für das Modul werden angerechnet, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. alle Prüfungsleistungen und Studienleistungen bestanden wurden. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|           |                                                                                                                                                        |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>11</b> | <b>Gewichtung der Modulnote für die Bildung der Gesamtnote:</b><br>Das Modul geht mit einem Gewicht von 18/107 in die Gesamtnote des Studiengangs ein. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                           |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 12 | <b>Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen:</b><br>Die Ausgabe des Themas für die Masterarbeit setzt voraus, dass die/der Studierende zuvor Studien- und Prüfungsleistungen im Fach Physik erbracht hat, die einem Umfang von 10 Leistungspunkten entsprechen. |                                           |
| 13 | <b>Anwesenheit:</b>                                                                                                                                                                                                                                           |                                           |
| 14 | <b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen:</b>                                                                                                                                                                                                               |                                           |
| 15 | <b>Modulbeauftragte/r:</b><br>Themensteller/in der Arbeit                                                                                                                                                                                                     | <b>Zuständiger Fachbereich:</b><br>Physik |
| 16 | <b>Sonstiges:</b>                                                                                                                                                                                                                                             |                                           |

## Artikel II

(1) Diese Änderungsordnung tritt am Tag nach der Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Westfälischen Wilhelms-Universität (AB Uni) in Kraft.

(2) Diese Änderungsordnung gilt für alle Studierenden, die ab dem Wintersemester 2018/19 im Fach Physik im Rahmen der Prüfungen im Studium für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen mit dem Abschluss „Master of Education“ (Rahmenordnung LABG 2009) an der Westfälischen Wilhelms-Universität eingeschrieben sind.

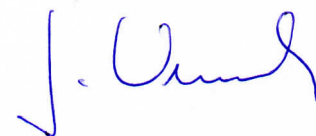
(3) Diese Änderungsordnung gilt ebenso für alle Studierenden, die vor dem Wintersemester 2018/19 im Fach Physik im Rahmen der Prüfungen im Studium für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen mit dem Abschluss „Master of Education“ (Rahmenordnung LABG 2009) an der Westfälischen Wilhelms-Universität eingeschrieben wurden und nach der Prüfungsordnung für das Fach Physik im Rahmen der Prüfungen im Studiums für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen mit dem Abschluss „Master of Education“ (Rahmenordnung LABG 2009) vom 12. September 2013 studieren, wenn und soweit sie das jeweilige durch diese Änderungsordnung geänderte Modul noch nicht vor dem Beginn des Wintersemesters 2018/19 begonnen haben.

---

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fachbereichsrates des Fachbereichs Physik der Westfälischen Wilhelms-Universität vom 16. Mai 2018. Die vorstehende Ordnung wird hiermit verkündet.

Münster, den 5. Juni 2018

Der Rektor



Prof. Dr. Johannes Wessels

**Zweite Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung für das Fach Physik  
 im Rahmen der Prüfungen im Studium für das  
 Lehramt an Berufskollegs  
 mit dem Abschluss „Master of Education“  
 an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster  
 (Rahmenordnung 2009)  
 vom 12. September 2013  
 vom 5. Juni 2018**

Aufgrund § 1 Abs. 1 Satz 3 der Rahmenordnung für die Prüfungen im Studium für das Lehramt an Berufskollegs mit dem Abschluss „Master of Education“ an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster und an der Fachhochschule Münster vom 7. September 2011 (AB Uni 2011/28, S. 2115 ff.), zuletzt geändert durch die Vierte Änderungsordnung vom 7. November 2016 (AB Uni 2016/39, S. 2912 f.), hat die Westfälische Wilhelms Universität folgende Ordnung erlassen:

### Artikel I

Die Prüfungsordnung für das Fach Physik im Rahmen der Prüfungen im Studiums für das Lehramt an Berufskollegs mit dem Abschluss „Master of Education“ an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster und an der Fachhochschule Münster (Rahmenordnung LABG 2009) vom 12. September 2013 (AB Uni 2013/32, S. 2375 ff.), zuletzt geändert durch die Erste Änderungsordnung vom 10. Juni 2016 (AB Uni 2016/19, S. 1338 ff.), wird folgendermaßen geändert:

**1. § 1 Absatz 1 erhält folgende neue Fassung:**

„(1) Das Fach Physik im Rahmen der Prüfungen im Studium für das Lehramt an Berufskollegs mit dem Abschluss Master of Education (nach Rahmenordnung LABG 2009) umfasst nach näherer Bestimmung durch die als Anhang beigefügten Modulbeschreibungen folgende Pflichtmodule

- |                                                                        |       |                          |
|------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------|
| 1. Didaktik der Physik                                                 | 17 LP | (Notengewichtung 68 %)   |
| 2. Projektorientierte Zugänge zur Wissenschafts- und Unterrichtspraxis | 8 LP  | (Notengewichtung 32 %).“ |

**2. § 2 Absatz 1 erhält folgende neue Fassung:**

„Die Ausgabe des Themas für die Masterarbeit setzt voraus, dass die/der Studierende zuvor Studien- und Prüfungsleistungen im Fach Physik erbracht hat, die einem Umfang von 10 Leistungspunkten entsprechen.“

**3. Der Anhang „Modulbeschreibungen“ wird wie folgt geändert:**

## a) Das Modul „Didaktik der Physik“ erhält folgende neue Fassung:

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                        |                                                                                |                  |                             |                              |                                |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| <b>Modultitel deutsch:</b>  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Didaktik der Physik                                                                    |                                                                                |                  |                             |                              |                                |
| <b>Modultitel englisch:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Didactics of Physics                                                                   |                                                                                |                  |                             |                              |                                |
| <b>Studiengang:</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Master of Education für das Lehramt an Berufskollegs<br>(nach Rahmenordnung LABG 2009) |                                                                                |                  |                             |                              |                                |
| <b>Teilstudiengang:</b>     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Physik                                                                                 |                                                                                |                  |                             |                              |                                |
| 1                           | <b>Modulnummer:</b> 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                        | <b>Status:</b> [ X] Pflichtmodul [ ] Wahlpflichtmodul                          |                  |                             |                              |                                |
| 2                           | <b>Turnus:</b><br>[ ] jedes Sem.<br>[X] jedes WS<br>[ ] jedes SS                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Dauer:</b> [ ] 1 Sem.<br>[X] 2 Sem.                                                 | <b>Fachsem.:</b><br>1+3                                                        | <b>LP:</b><br>17 | <b>Workload (h):</b><br>510 |                              |                                |
| 3                           | <b>Modulstruktur:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                        |                                                                                |                  |                             |                              |                                |
|                             | <b>Nr.</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Typ</b>                                                                             | <b>Lehrveranstaltung</b>                                                       | <b>Status</b>    | <b>LP</b>                   | <b>Präsenz<br/>(h + SWS)</b> | <b>Selbststu-<br/>dium (h)</b> |
|                             | 1.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | V                                                                                      | Einführung in die Fachdidaktik der Physik für das Lehramt Physik GymGe/BK (WS) | [ X] P [ ] WP    | 2                           | 30h / 2 SWS                  | 30h                            |
|                             | 2.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | S                                                                                      | Vertiefungsstudien zur Fachdidaktik für das Lehramt Physik GymGe/BK (WS+SS)    | [ X] P [ ] WP    | 3                           | 30h / 2 SWS                  | 60h                            |
|                             | 3.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | S                                                                                      | Medien im Physikunterricht (WS)                                                | [ X] P [ ] WP    | 2                           | 30h / 2 SWS                  | 30h                            |
|                             | 4.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | ExpÜ                                                                                   | Demonstrationspraktikum für das Lehramt Physik (WS+SS)                         | [ X] P [ ] WP    | 6                           | 60h / 4 SWS                  | 120h                           |
|                             | 5.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | S                                                                                      | Vorbereitung auf das Praxissemester im Bereich GymGe/BK (WS+SS)                | [ X] P [ ] WP    | 2                           | 30h / 2 SWS                  | 30h                            |
|                             | 6.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | S                                                                                      | Inklusionsorientierter Fachunterricht Physik (WS+SS)                           | [ X] P [ ] WP    | 2                           | 30h / 2 SWS                  | 30h                            |
| 4                           | <b>Lehrinhalte:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                        |                                                                                |                  |                             |                              |                                |
|                             | Nr. 1: Intensive Auseinandersetzung mit typischen Problemkreisen des Lehrens und Lernens von Physik in der Schule. Bezug zu neuen Lehrplänen für Physik der gymnasialen Oberstufe. Schwerpunkte: Begriffs- und Theoriebildung im Physikunterricht; Elementarisierung schwieriger und/oder komplexer Aspekte des Faches, sowie Planung und Gestaltung des Physikunterrichts. |                                                                                        |                                                                                |                  |                             |                              |                                |
|                             | Nr. 2: Untersuchung ausgewählter Lerngegenstände der Physik im Rahmen der fachdidaktischen Lerninhaltsforschung, insbesondere zu Differenzierung und Inklusion (enthält 2 LP Inklusion). Ziel ist die Erschließung attraktiver Lerninhalte aus außerphysikalischen Kontexten. Einblick in aktuelle fachrelevante sonderpädagogische Forschungsprojekte.                     |                                                                                        |                                                                                |                  |                             |                              |                                |
|                             | Nr. 3: Vermittlung von Kenntnissen und Fertigkeiten, die eine mediengerechte Aufbereitung physikalischer Lehrinhalte ermöglichen.                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                        |                                                                                |                  |                             |                              |                                |
|                             | Nr. 4: Planung, Durchführung, Auswertung und Vorführung von physikalischen Versuchen unter besonderer Berücksichtigung des späteren Tätigkeitsfeldes in der Schule. Kennenlernen typischer Anforderungen der experimentellen Praxis der Physik im Rahmen eines Praktikumsprojekts.                                                                                          |                                                                                        |                                                                                |                  |                             |                              |                                |
|                             | Nr. 5: Anleitung zur Planung, Durchführung und Auswertung von Physikunterricht während des Praxissemesters mit besonderem Augenmerk auf den praktischen Umgang mit den Themen Heterogenität und Inklusion. Analyse und Reflexion des Handlungsfeldes Schule vor dem Hintergrund fachdidaktischer und sonderpädagogischer Theorieansätze (enthält 1 LP Inklusion).           |                                                                                        |                                                                                |                  |                             |                              |                                |
|                             | Nr. 6: Rechtliche Fragestellungen zum Themenfeld Inklusion, kooperative Klassenführung in Inklusionsklassen, Grundlagen der Sonderpädagogik. Individuelle Förderung von Inklusionskindern insbesondere während Experimentierphasen im Fachunterricht Physik (enthält 2 LP Inklusion).                                                                                       |                                                                                        |                                                                                |                  |                             |                              |                                |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                         |                                          |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 5  | <b>Erworbene Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden haben sich die Sach- und Methodenkompetenz der wesentlichen theoretischen Grundlagen der Unterrichtsplanung und -gestaltung in Regelklassen und in Inklusionsklassen angeeignet. Sie verfügen über die Voraussetzung für differenzierte fachdidaktische Studien im Rahmen der Veranstaltung „Vertiefungsstudien zur Fachdidaktik“.<br>Sie sind für das Aufspüren physikalischer Sachverhalte in außerphysikalischen Kontexten sensibilisiert. Diese können sie fachlich durchdringen und auf typische Lernschwierigkeiten hin analysieren. Darauf aufbauend, sind sie dazu in der Lage, diese Sachverhalte für den Unterricht zu elementarisieren.<br>Sie sind mit den wesentlichen methodischen und technischen Möglichkeiten des Einsatzes von Medien im Physikunterricht vertraut und verfügen über Grundfertigkeiten im Umgang mit diesen Medien. Sie verfügen über fachlich und fachdidaktisch begründete Kriterien für die Bewertung von Medien und deren Anwendungspotentialen.<br>Sie verfügen über Kenntnisse und Fertigkeiten im schulorientierten Experimentieren sowie über die Handhabung und die Einsatzmöglichkeiten einer schultypischen Gerätesammlung. Sie sind mit realistischen Anforderungen des Experiments als Erkenntnismethode der Physik vertraut.<br>Sie kennen die rechtlichen Grundlagen, die besonderen Kooperationsformen mit Sonderpädagog_innen, sowie die fachspezifischen Besonderheiten des Physikunterrichts in Inklusionsklassen.<br>Sie sind dazu in der Lage, theoriegeleitete Erkundungen im Handlungsfeld Schule insbesondere vor dem Hintergrund von Heterogenität und individueller Förderung zu planen, durchzuführen und auszuwerten.<br>Die Studierenden kennen aktuelle, ausgewählte Forschungsprojekte im Themengebiet inklusiver Fachdidaktik sowie zentrale Ergebnisse der sonderpädagogischen Forschung. |                                                                                                         |                                          |
| 6  | <b>Beschreibung von Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b><br>Keine.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                         |                                          |
| 7  | <b>Leistungsüberprüfung:</b><br><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                         |                                          |
| 8  | <b>Prüfungsleistungen:</b><br>Anzahl und Art; Anbindung an Lehrveranstaltung<br>Mündliche Modulabschlussprüfung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Dauer bzw. Umfang<br>45 min                                                                             | Gewichtung für die Modulnote in %<br>100 |
| 9  | <b>Studienleistungen:</b><br>Anzahl und Art; Anbindung an Lehrveranstaltung<br>Jeweils ein Referat oder eine Ausarbeitung im Rahmen der Veranstaltungen Nr. 2, 3, 5 und 6.<br>Im Rahmen des Praktikums Nr. 4: Eine Präsentation und eine Ausarbeitung über das Praktikumsprojekt. Durchführung der vorgesehenen Anzahl von Schulversuchen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Dauer bzw. Umfang<br>30 min bzw. Text von mind. 10.000 Zeichen<br>30min + Text von mind. 20.000 Zeichen |                                          |
| 10 | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b><br>Die Leistungspunkte für das Modul werden angerechnet, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. alle Prüfungsleistungen und Studienleistungen bestanden wurden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                         |                                          |
| 11 | <b>Gewichtung der Modulnote für die Bildung der Fachnote:</b><br>Das Modul geht mit 68% in die Fachnote Physik ein.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                         |                                          |
| 12 | <b>Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen:</b><br>Keine.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                         |                                          |
| 13 | <b>Anwesenheit:</b><br>Im Demonstrationspraktikum Nr. 4 ist Anwesenheit erforderlich, da die Kompetenz, physikalische Experimente durchzuführen, nur durch die Beschäftigung mit den zur Verfügung gestellten Laborgeräten erworben werden kann. Bei Verhinderungen aus triftigem Grund werden Ersatztermine angeboten.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                         |                                          |
| 14 | <b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen:</b><br>Master of Education für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen Physik                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                         |                                          |

|           |                                                                                                                                                                                                                                           |                                           |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| <b>15</b> | <b>Modulbeauftragte/r:</b><br>Prof. Dr. S. Heusler, Prof.'in Dr. S. Heinicke                                                                                                                                                              | <b>Zuständiger Fachbereich:</b><br>Physik |
| <b>16</b> | <b>Sonstiges:</b><br>Die Lehrveranstaltungen Nr. 1 und 3 werden jeweils im WS angeboten.<br>Die Lehrveranstaltungen Nr. 2,4,5 und 6 werden möglichst jedes Semester angeboten, da das Praxissemester im 2. oder 3. Semester verortet ist. |                                           |

b) Das bisherige Modul „Praktische Physik“ wird ersetzt durch das nachfolgende Modul „Projekt-orientierte Zugänge zur Wissenschafts- und Unterrichtspraxis“:

|                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| <b>Modultitel deutsch:</b> Projektorientierte Zugänge zur Wissenschafts- und Unterrichtspraxis             |  |  |  |  |  |  |
| <b>Modultitel englisch:</b> Project Oriented Approaches to Selected Topics in Science and Education        |  |  |  |  |  |  |
| <b>Studiengang:</b> Master of Education für das Lehramt an Berufskollegs<br>(nach Rahmenordnung LABG 2009) |  |  |  |  |  |  |
| <b>Teilstudiengang:</b> Physik                                                                             |  |  |  |  |  |  |

|          |                       |                                                                                                           |  |  |  |  |
|----------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| <b>1</b> | <b>Modulnummer:</b> 2 | <b>Status:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Pflichtmodul <input type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul |  |  |  |  |
|----------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

|          |                                                                                                                                         |                                                                                             |                    |              |                          |  |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|--------------------------|--|
| <b>2</b> | <b>Turnus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> jedes Sem.<br><input type="checkbox"/> jedes WS<br><input type="checkbox"/> jedes SS | <b>Dauer:</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Sem.<br><input type="checkbox"/> 2 Sem. | <b>Fachsem.:</b> 3 | <b>LP:</b> 8 | <b>Workload (h):</b> 240 |  |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|--------------|--------------------------|--|

|          |                       |            |                                                                                           |                                                                   |           |                          |                          |
|----------|-----------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------|--------------------------|--------------------------|
| <b>3</b> | <b>Modulstruktur:</b> |            |                                                                                           |                                                                   |           |                          |                          |
|          | <b>Nr.</b>            | <b>Typ</b> | <b>Lehrveranstaltung</b>                                                                  | <b>Status</b>                                                     | <b>LP</b> | <b>Präsenz (h + SWS)</b> | <b>Selbststudium (h)</b> |
|          | 1.                    | ExpÜ       | Aufgaben in den Instituten                                                                | <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> WP | 3         | 30h / 2 SWS              | 60h                      |
|          | 2.                    | S          | Didaktische Rekonstruktion ausgewählter Themen aktueller physikalischer Forschung (WS+SS) | <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> WP | 3         | 30h / 2 SWS              | 60h                      |
|          | 3.                    | S          | Methoden im Physikunterricht (WS)                                                         | <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> WP | 2         | 30h / 2 SWS              | 30h                      |
|          | 4.                    | S          | Computergestütztes Experimentieren (SS+WS)                                                | <input type="checkbox"/> P <input checked="" type="checkbox"/> WP | 2         | 30h / 2 SWS              | 30h                      |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>4</b> | <b>Lehrinhalte:</b><br>Nr. 1: Aufgaben in den Instituten: Ausgewählte Einblicke in experimentelle und theoretische Aspekte zu aktuellen Forschungsgebieten in einer oder mehreren Arbeitsgruppen des Fachbereichs Physik.<br>Nr. 2: Didaktische Rekonstruktion ausgewählter Themen aktueller physikalischer Forschung: Sachanalyse, didaktische Analyse, Modellierung und Elementarisierung ausgewählter aktueller Forschungsthemen unter Einbezug von Ergebnissen der Schülervorstellungsforschung.<br>Nr. 3: Methoden im Physikunterricht: Vermittlung von Kenntnissen und Fertigkeiten der methodischen Bandbreite im Physikunterricht, insbesondere in Experimentierphasen.<br>Nr. 4: Computergestütztes Experimentieren: Projektarbeit zu schulelevanten Themen der Elektronik, Sensorik und Robotik. |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5</b> | <b>Erworbene Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden haben einen Einblick in aktuelle Forschungsthemen am Fachbereich erhalten und sind in der Lage, projektbezogen und eigenständig die didaktische Rekonstruktion eines spezifischen, anspruchsvollen Fachthemas durchzuführen.<br>Sie sind mit den wesentlichen methodischen und technischen Möglichkeiten des Einsatzes von Medien im Physikunterricht vertraut und verfügen über Grundfertigkeiten im Umgang mit diesen Medien. Sie verfügen über fachlich und fachdidaktisch begründete Kriterien für die Bewertung von Medien und deren Anwendungspotentialen. Sie sind in der Lage, diese Medien für das eigene Projekt gewinnbringend einzubeziehen.<br>Sie kennen spezifische Unterrichtsmethoden, insbesondere in Experimentierphasen, die auf eine praktische Auseinandersetzung mit physikalischen Phänomenen abzielen. Sie sind in der Lage, geeignete Lehrmethoden für das eigene Projekt auszuwählen und zu nutzen.<br>Sie kennen gängige Datenerfassungs- und Auswertungssoftware in Experimentiersituationen und können diese projektbezogen nutzen. |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|          |                                                                                                                                     |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>6</b> | <b>Beschreibung von Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b><br>Es kann aus den Veranstaltungen Nr. 3 und 4 eine gewählt werden. |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |  |                                           |                                                       |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 7  | <b>Leistungsüberprüfung:</b><br>[X] Modulabschlussprüfung      [] Modulprüfung      [] Modulteilprüfungen                                                                                                                                                                                                                   |  |                                           |                                                       |
| 8  | <b>Prüfungsleistungen:</b><br>Anzahl und Art                                                                                                                                                                                                                                                                                |  | Dauer bzw. Umfang                         | Gewichtung für die Modulnote in %                     |
|    | Benotete Projektarbeit. Themenvergabe und Bewertung erfolgt in Veranstaltung Nr. 2.                                                                                                                                                                                                                                         |  | Text von mind. 20.000 Zeichen             | 100%                                                  |
| 9  | <b>Studienleistungen:</b><br>Anzahl und Art; Anbindung an Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                                                                                                 |  |                                           | Dauer bzw. Umfang                                     |
|    | Erfolgreiche Durchführung der Versuche (Nr. 1)                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |                                           |                                                       |
|    | Jeweils ein Referat oder eine Ausarbeitung zum Thema des Seminars im Rahmen der Lehrveranstaltungen Nr. 2 sowie 3 oder 4 nach Vorgabe der Prüferin/des Prüfers. Die Prüferin/Der Prüfer gibt die Art der Studienleistung rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung in geeigneter Weise bekannt.                               |  |                                           | 30 Minuten bzw. Text im Umfang von ca. 10.000 Zeichen |
| 10 | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b><br>Die Leistungspunkte für das Modul werden angerechnet, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. alle Prüfungsleistungen und Studienleistungen bestanden wurden.                                                                        |  |                                           |                                                       |
| 11 | <b>Gewichtung der Modulnote für die Bildung der Fachnote:</b><br>Die Modulnote geht mit dem Gewicht 32% in die Fachnote ein.                                                                                                                                                                                                |  |                                           |                                                       |
| 12 | <b>Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen:</b><br>keine                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |                                           |                                                       |
| 13 | <b>Anwesenheit:</b><br>In den Experimentellen Übungen Nr. 1 ist Anwesenheit erforderlich, da die Kompetenz, physikalische Experimente durchzuführen, nur durch die Beschäftigung mit den zur Verfügung gestellten Laborgeräten erworben werden kann. Bei Verhinderungen aus triftigem Grund werden Ersatztermine angeboten. |  |                                           |                                                       |
| 14 | <b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen:</b><br>Master of Education für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen Physik                                                                                                                                                                                                |  |                                           |                                                       |
| 15 | <b>Modulbeauftragte/r:</b><br>Die Studiendekanin/Der Studiendekan (LV Nr. 1), Prof. Dr. S. Heusler, Prof.'in Dr. S. Heinicke (LV Nr. 2-4)                                                                                                                                                                                   |  | <b>Zuständiger Fachbereich:</b><br>Physik |                                                       |
| 16 | <b>Sonstiges:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |                                           |                                                       |

## c) Das Modul „Masterarbeit“ erhält folgende neue Fassung:

|                                                                                                            |  |  |  |  |  |  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|--|--|
| <b>Modultitel deutsch:</b> Masterarbeit                                                                    |  |  |  |  |  |  |
| <b>Modultitel englisch:</b> Master Thesis                                                                  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Studiengang:</b> Master of Education für das Lehramt an Berufskollegs<br>(nach Rahmenordnung LABG 2009) |  |  |  |  |  |  |
| <b>Teilstudiengang:</b> Physik                                                                             |  |  |  |  |  |  |

|          |                       |                                                                                                           |  |  |  |  |
|----------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| <b>1</b> | <b>Modulnummer:</b> 3 | <b>Status:</b> <input type="checkbox"/> Pflichtmodul <input checked="" type="checkbox"/> Wahlpflichtmodul |  |  |  |  |
|----------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|

|          |                                                                                                                                         |                                                                                  |                    |               |                             |  |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|--|
| <b>2</b> | <b>Turnus:</b> <input checked="" type="checkbox"/> jedes Sem.<br><input type="checkbox"/> jedes WS<br><input type="checkbox"/> jedes SS | <b>Dauer:</b> <input type="checkbox"/> 1 Sem.<br><input type="checkbox"/> 2 Sem. | <b>Fachsem.:</b> 4 | <b>LP:</b> 18 | <b>Workload (h):</b><br>540 |  |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|--|

|          |                       |            |                          |                                                                   |           |                              |                                |
|----------|-----------------------|------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------|--------------------------------|
| <b>3</b> | <b>Modulstruktur:</b> |            |                          |                                                                   |           |                              |                                |
|          | <b>Nr.</b>            | <b>Typ</b> | <b>Lehrveranstaltung</b> | <b>Status</b>                                                     | <b>LP</b> | <b>Präsenz<br/>(h + SWS)</b> | <b>Selbststu-<br/>dium (h)</b> |
|          | 1.                    |            | Masterarbeit             | <input checked="" type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> WP | 18        | 0                            | 540h                           |

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>4</b> | <b>Lehrinhalte:</b><br>Ein fachliches oder fachdidaktisches Thema wird bearbeitet. Das Thema der Masterarbeit wird von einer bestellten Prüferin/einem bestellten Prüfer ausgegeben. Für die Wahl der Themenstellerin/des Themenstellers sowie für die Themenstellung hat die/der Studierende ein Vorschlagsrecht. Die Ergebnisse der Arbeit werden in einem Vortrag präsentiert. |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5</b> | <b>Erworbene Kompetenzen:</b><br>Die Studierenden können ein theoretisches, experimentelles oder fachdidaktisches Thema selbständig bearbeiten, die erarbeiteten physikalischen Sachverhalte aufbereiten und in wissenschaftlicher Diktion schriftlich verfassen sowie mündlich präsentieren. |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|          |                                                                          |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>6</b> | <b>Beschreibung von Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls:</b><br>keine |
|----------|--------------------------------------------------------------------------|

|          |                                                                                                                                                                             |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7</b> | <b>Leistungsüberprüfung:</b><br><input checked="" type="checkbox"/> Modulabschlussprüfung <input type="checkbox"/> Modulprüfung <input type="checkbox"/> Modulteilprüfungen |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|          |                                                                                                                                                                                                          |                       |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| <b>8</b> | <b>Prüfungsleistungen:</b>                                                                                                                                                                               |                       |
|          | Anzahl und Art                                                                                                                                                                                           | Dauer bzw. Umfang     |
|          | Masterarbeit                                                                                                                                                                                             |                       |
|          | Die Masterarbeit wird von den bestellten Prüferinnen/Prüfern begutachtet und benotet. Die Gutachten werden von den Prüferinnen/Prüfern beim Prüfungsamt eingereicht, nachdem der Vortrag gehalten wurde. | i.d.R. max. 60 Seiten |
|          |                                                                                                                                                                                                          | 100                   |

|          |                                                |                   |
|----------|------------------------------------------------|-------------------|
| <b>9</b> | <b>Studienleistungen:</b>                      |                   |
|          | Anzahl und Art; Anbindung an Lehrveranstaltung | Dauer bzw. Umfang |
|          | Vortrag über das Thema der Masterarbeit.       | 30 Minuten        |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>10</b> | <b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:</b><br>Die Leistungspunkte für das Modul werden angerechnet, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. alle Prüfungsleistungen und Studienleistungen bestanden wurden. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|           |                                                                                                                                                        |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>11</b> | <b>Gewichtung der Modulnote für die Bildung der Gesamtnote:</b><br>Das Modul geht mit einem Gewicht von 18/107 in die Gesamtnote des Studiengangs ein. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|    |                                                                                                                                                                                                                                                               |                                           |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 12 | <b>Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen:</b><br>Die Ausgabe des Themas für die Masterarbeit setzt voraus, dass die/der Studierende zuvor Studien- und Prüfungsleistungen im Fach Physik erbracht hat, die einem Umfang von 10 Leistungspunkten entsprechen. |                                           |
| 13 | <b>Anwesenheit:</b>                                                                                                                                                                                                                                           |                                           |
| 14 | <b>Verwendbarkeit in anderen Studiengängen:</b>                                                                                                                                                                                                               |                                           |
| 15 | <b>Modulbeauftragte/r:</b><br>Themensteller/in der Arbeit                                                                                                                                                                                                     | <b>Zuständiger Fachbereich:</b><br>Physik |
| 16 | <b>Sonstiges:</b>                                                                                                                                                                                                                                             |                                           |

## Artikel II

(1) Diese Änderungsordnung tritt am Tag nach der Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Westfälischen Wilhelms-Universität (AB Uni) in Kraft.

(2) Diese Änderungsordnung gilt für alle Studierenden, die ab dem Wintersemester 2018/19 im Fach Physik im Rahmen der Prüfungen im Studium für das Lehramt an Berufskollegs mit dem Abschluss „Master of Education“ (Rahmenordnung LABG 2009) an der Westfälischen Wilhelms-Universität eingeschrieben sind.

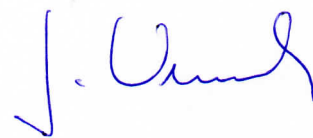
(3) Diese Änderungsordnung gilt ebenso für alle Studierenden, die vor dem Wintersemester 2018/19 im Fach Physik im Rahmen der Prüfungen im Studium für das Lehramt an Berufskollegs mit dem Abschluss „Master of Education“ (Rahmenordnung LABG 2009) an der Westfälischen Wilhelms-Universität eingeschrieben wurden und nach der Prüfungsordnung für das Fach Physik im Rahmen der Prüfungen im Studiums für das Lehramt an Berufskollegs mit dem Abschluss „Master of Education“ (Rahmenordnung LABG 2009) vom 12. September 2013 studieren, wenn und soweit sie das jeweilige durch diese Änderungsordnung geänderte Modul noch nicht vor dem Beginn des Wintersemesters 2018/19 begonnen haben.

---

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fachbereichsrates des Fachbereichs Physik der Westfälischen Wilhelms-Universität vom 16. Mai 2018. Die vorstehende Ordnung wird hiermit verkündet.

Münster, den 5. Juni 2018

Der Rektor



Prof. Dr. Johannes Wessels

**Prüfungsordnung für das Fach Physik**  
**zur Rahmenordnung für die Bachelorprüfungen innerhalb des Zwei-Fach-Modells**  
**an der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster**  
**vom 5. Juni 2018**

Aufgrund von § 1 Absatz 1 Satz 3 der Rahmenordnung für die Bachelorprüfungen an der Westfälischen Wilhelms-Universität innerhalb des Zwei-Fach-Modells vom 6. Juni 2011 (AB Uni 2011/11, S. 762 ff.), zuletzt geändert durch die Siebente Änderungsordnung vom 2. Februar 2018 (AB Uni 2018/4, S. 190 f.), hat die Westfälische Wilhelms-Universität folgende Ordnung erlassen:

**§ 1**

**Studieninhalt (Module)**

- (1) Das Fach Physik im Rahmen der Bachelorprüfung innerhalb des Zwei-Fach-Modells umfasst nach näherer Bestimmung durch die als Anhang beigefügten Modulbeschreibungen folgende Pflichtmodule:

|                                                       |       |
|-------------------------------------------------------|-------|
| 1. Physik I: Dynamik der Teilchen und Teilchensysteme | 15 LP |
| 2. Physik II: Thermodynamik und Elektromagnetismus    | 10 LP |
| 3. Physik III: Wellen und Quanten                     | 10 LP |

Hinsichtlich der Notengewichtung der Module Physik I, II, III gilt folgendes:

In die Berechnung der Fachnote gehen die zwei besten der drei Noten aus den Modulen Physik I, Physik II und Physik III mit jeweils 20% ein, so dass insgesamt 40% der Fachnote durch die drei Module bestimmt werden.

|                                                      |                             |
|------------------------------------------------------|-----------------------------|
| 4. Experimentelle Übungen                            | 6 LP (Notengewichtung 10%)  |
| 5. Atom- und Quantenphysik                           | 10 LP (Notengewichtung 15%) |
| 6. Struktur der Materie                              | 12 LP (Notengewichtung 15%) |
| 7. Grundlagen der Fachdidaktik und Erkenntnistheorie | 4 LP (Notengewichtung 10%)  |
| 8. Messtechnik und Signalverarbeitung                | 8 LP (Notengewichtung 10%). |

- (2) Zudem umfasst das Fach Physik folgendes Wahlpflichtmodul:

|                   |       |
|-------------------|-------|
| 9. Bachelorarbeit | 10 LP |
|-------------------|-------|

- (3) Die Modulbeschreibungen im Anhang sind Bestandteil dieser Prüfungsordnung.

**§ 2****Studien- und Prüfungsleistungen**

- (1) Für das Bestehen der Prüfungsleistungen im Rahmen der Module 1, 2 und 3 stehen den Studierenden jeweils vier, für das Bestehen der Prüfungsleistungen im Rahmen der Module 4, 5, 6, 7 und 8 stehen den Studierenden jeweils drei Versuche zur Verfügung. Die Bachelorarbeit kann einmal wiederholt werden. Handelt es sich bei einem letzten Wiederholungsversuch in einem der Module 1, 2 oder 3 um die letzte noch fehlende Prüfungsleistung im Studiengang Physik, so kann dieser auf Antrag in Form einer mündlichen Prüfung unter Beteiligung von zwei Prüferinnen/Prüfern stattfinden. Wird in den Modulen 1, 2 und 3 die Klausur zum frühestmöglichen Zeitpunkt im Regelstudienverlauf geschrieben, so ist jeweils eine einmalige Wiederholung am darauf folgenden Termin zum Zwecke der Notenverbesserung erlaubt. Es zählt in diesem Fall die bessere der beiden erreichten Benotungen. In allen anderen Fällen und in allen anderen Modulen können Wiederholungsversuche nicht zum Zwecke der Notenverbesserung genutzt werden.
- (2) In den Modulbeschreibungen beschreibt die Formulierung „in der Regel“ bei den Studienleistungen einen Richtwert. Die Bedingungen, nach denen eine Studienleistung erfolgreich erbracht ist, werden von den Lehrenden vor Beginn der Veranstaltung in geeigneter Weise bekannt gegeben und hängen von dem individuellen didaktischen Konzept der jeweils Lehrenden ab.
- (3) Studienleistungen werden nicht benotet.
- (4) Die Teilnahme an einer Modulabschlussprüfung setzt das vorherige Bestehen aller dem Modul zugeordneten Studienleistungen voraus.

**§ 3****Bachelorarbeit**

- (1) Sofern die Bachelorarbeit im Fach Physik geschrieben wird, wird das Thema erst ausgegeben, wenn 50 Leistungspunkte im Fach Physik erfolgreich absolviert wurden.
- (2) Die Bearbeitungszeit beträgt acht Wochen. Wird die Bachelorarbeit studienbegleitend abgelegt, so kann auf Antrag der/des Studierenden an das Prüfungsamt die Bearbeitungsfrist für die Bachelorarbeit angemessen verlängert werden. Der begründete Antrag ist zusammen mit der Anmeldung des Themas beim Prüfungsamt einzureichen. Zur Berechnung der Verlängerungsfrist wird von einer 40 Stundenwoche ausgegangen. Zuständig für die Entscheidung ist der/die Studiendekan/in. Die Bachelorarbeit ist dann studienbegleitend, wenn noch Studien- oder Prüfungsleistungen in mindestens einem anderen Modul erbracht werden müssen.

**§ 4****Inkrafttreten**

- (1) Diese Prüfungsordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Westfälischen Wilhelms-Universität (AB Uni) in Kraft.
- (2) Diese Prüfungsordnung gilt für alle Studierenden, die ab dem Wintersemester 2018/19 erstmals in

das Fach Physik im Rahmen des Bachelorstudiengangs innerhalb des Zwei-Fach-Modells an der Westfälischen Wilhelms-Universität immatrikuliert werden.

---

Ausgefertigt auf Grund des Beschlusses des Fachbereichsrats des Fachbereichs Physik (Fachbereich 11) vom 16. Mai 2018. Die vorstehende Ordnung wird hiermit verkündet.

Münster, den 5. Juni 2018

Der Rektor



Prof. Dr. Johannes Wessels

## Anhang: Studienverlaufsplan

| Semester   | Module im Zwei-Fach-Bachelor Physik              |                                                                    |
|------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1.<br>(WS) | Physik I<br>(15 LP, PM)                          |                                                                    |
| 2.<br>(SS) | Physik II<br>(10 LP, PM)                         |                                                                    |
| 3.<br>(WS) | Physik III<br>(10 LP, PM)                        | Experimentelle Übungen<br>(6 LP, PM)                               |
| 4.<br>(SS) | Atom- und Quantenphysik<br>(10 LP, PM)           |                                                                    |
| 5.<br>(WS) | Struktur der Materie<br>(12 LP, PM)              | Grundlagen der Fachdidaktik<br>und Erkenntnistheorie<br>(4 LP, PM) |
| 6.<br>(SS) | Messtechnik und Signalverarbeitung<br>(8 LP, PM) |                                                                    |
|            | Bachelorarbeit<br>(10 LP, WPM)                   |                                                                    |



## Anhang: Modulbeschreibungen

|                        |                                                    |
|------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>Unterrichtsfach</b> | Physik                                             |
| <b>Studiengang</b>     | Zwei-Fach-Bachelorstudiengang Physik               |
| <b>Modul</b>           | Physik I: Dynamik der Teilchen und Teilchensysteme |
| <b>Modulnummer</b>     | 1                                                  |

|                                                 |                   |
|-------------------------------------------------|-------------------|
| <b>1</b>                                        | <b>Basisdaten</b> |
| Fachsemester der Studierenden                   | 1                 |
| Leistungspunkte (LP)/<br>Workload (h) insgesamt | 15 LP (450 h)     |
| Dauer des Moduls                                | Ein Semester      |
| Status des Moduls                               | PM                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>Profil</b> |
| Zielsetzung des Moduls / Einbindung in das Curriculum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |
| <p>Das Modul führt am Beispiel der klassischen Newton'schen Mechanik in die grundlegende Arbeitsweise der Physik, bestehend aus experimenteller Beobachtung, Modellbildung und theoretischer Beschreibung, ein. Um diese Einheit zu verdeutlichen, wird dieses Modul so wie auch die folgenden Module 2, 3 und 5 jeweils als integrierter Kurs gemeinsam von zwei Dozentinnen/Dozenten veranstaltet, von denen eine/einer aus dem Bereich der Experimentalphysik und die/der andere aus dem Bereich der Theoretischen Physik kommt. Parallel zur Einführung der physikalischen Konzepte werden die zur Beschreibung der physikalischen Vorgänge benötigten mathematischen Methoden erarbeitet und in Kleingruppen-Übungen eingeübt. Speziell für Zwei-Fach-Bachelor-Studierende wird ein zusätzliches Mathematik-Tutorium angeboten.</p> |               |
| Lehrinhalte des Moduls                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |
| <p>Methodik der Physik: Was ist Physik? Rolle von Theorie und Experiment, Größen und Größensysteme, Messen und Messunsicherheiten.</p> <p>Dynamik der Teilchen: Newton'sche Axiome, Kraft, Impuls- und Drehimpuls, Schwingungen, Arbeit und Energie, Feldbegriff, Erhaltungssätze, Relativitätsprinzip, beschleunigte und rotierende Bezugssysteme, Bewegung in Zentralkraftfeldern.</p> <p>Teilchensysteme: Schwerpunkt und Erhaltungssätze, gekoppelte Schwingungen, Dynamik starrer Körper, deformierbare Körper, Elastizitätstheorie, Dynamik von Flüssigkeiten und Gasen, kinetische Gastheorie und Verteilungen.</p> <p>Mathematische Methoden: Anwendungsorientierte Einführung in Vektoren und Felder, komplexe Zahlen, Entwicklungen, lineare Algebra sowie einfache Differentialgleichungen.</p>                               |               |
| Lernergebnisse (Wissen und Kompetenzen) des Moduls                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |
| <p>Die Studierenden können Phänomene und Vorgängen in der Natur erfassen und verstehen diese Phänomene. Sie können physikalische Zusammenhänge darstellen und kritisch reflektieren.</p> <p>Die Studierenden sind in die Grundkonzepte der Physik eingeführt und kennen die Bedeutung des Experiments, der physikalischen Geräte und Messverfahren sowie die mathematische Beschreibung und numerische Modellierung und Visualisierung mechanischer und relativistischer Prozesse.</p> <p>Sie sind in der Lage, geeignete mathematische Methoden zur Bearbeitung der physikalischen Probleme des Moduls anzuwenden.</p>                                                                                                                                                                                                                  |               |

| 3 Struktureller Aufbau                 |     |                                                            |             |    |                     |               |
|----------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------|-------------|----|---------------------|---------------|
| Komponenten des Moduls                 |     |                                                            |             |    |                     |               |
| Nr.                                    | Typ | Lehrveranstaltung                                          | Sta-<br>tus | LP | Workload            |               |
|                                        |     |                                                            |             |    | Präsenzzeit/<br>SWS | Selbststudium |
| 1.                                     | V/Ü | Physik I: Dynamik der Teilchen und Teilchensysteme         | P           | 14 | 150 h/10 SWS        | 270 h         |
| 2.                                     | Ü   | Mathematik-Tutorium für Zwei-Fach-Bachelor und Bachelor BK | P           | 1  | 15 h/1 SWS          | 15 h          |
| Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls |     | Keine                                                      |             |    |                     |               |

| 4 Prüfungskonzeption – in Passung zu den Lernergebnissen (vgl. 2. Profil)                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| Prüfungsleistung(en)                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |                         |
| MAP/MP/<br>MTP                                                                                                                                                                                                                                                     | Art                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Dauer/ Um-<br>fang                                                                                                                                                                                                                                | Anbindung<br>an LV Nr. | Gewichtung<br>Modulnote |
| MAP                                                                                                                                                                                                                                                                | Modulabschlussprüfung als schriftliche Klausur.<br>Wird die Klausur zum frühestmöglichen Zeitpunkt im Regelstudienverlauf geschrieben, so ist eine einmalige Wiederholung am darauf folgenden Termin zum Zwecke der Notenverbesserung erlaubt. Es zählt in diesem Fall die bessere der beiden erreichten Benotungen.<br>Die Teilnahme an einer Modulabschlussprüfung setzt das vorherige Bestehen aller dem Modul zugeordneten Studienleistungen voraus. | 3 h                                                                                                                                                                                                                                               | Nr. 1                  | 100%                    |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |                         |
| Studienleistung(en)                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |                         |
| Art                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Dauer/ Um-<br>fang                                                                                                                                                                                                                                | Anbindung<br>an LV Nr. |                         |
| Bearbeitung, Präsentation und Diskussion der Übungsaufgaben. Aufgabenblätter werden im Selbststudium bearbeitet, überprüft und in kleinen Übungsgruppen besprochen. Die erfolgreiche Teilnahme setzt in der Regel die richtige Lösung von 50% der Aufgaben voraus. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Wöchentliche Übungsblätter                                                                                                                                                                                                                        | Nr. 1                  |                         |
| Teilnahme an Diagnose-Test Mathematik.                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                   | Nr. 2                  |                         |
| Gewichtung der Modulnote für die Fachnote                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | In die Berechnung der Fachnote gehen die zwei besten der drei Noten aus den Modulen Physik I, Physik II und Physik III ein. Trifft dies auf das vorliegende Modul zu, geht die Note der Prüfungsleistung mit dem Gewicht 20% in die Fachnote ein. |                        |                         |

| 5 Voraussetzungen                      |                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen | Keine                                                                                                                                                                                |
| Vergabe von Leistungspunkten           | Die Leistungspunkte für das Modul werden angerechnet, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. alle Prüfungsleistungen und Studienleistungen bestanden wurden. |
| Regelungen zur Anwesenheit             | –                                                                                                                                                                                    |

|                              |                                     |  |
|------------------------------|-------------------------------------|--|
| <b>6</b>                     | <b>Angebot des Moduls</b>           |  |
| Turnus / Taktung             | Jedes WS                            |  |
| Modulbeauftragte/r           | Die Studiendekanin/Der Studiendekan |  |
| Anbietende Lehrereinheit(en) | FB Physik                           |  |

|                                            |                                                                 |  |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|--|
| <b>7</b>                                   | <b>Mobilität / Anerkennung</b>                                  |  |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen    | Bachelor BK Physik                                              |  |
| Modultitel englisch                        | Physics I: Dynamics of Particles and Particle Systems           |  |
| Englische Übersetzung der Modulkomponenten | LV Nr. 1: Physics I: Dynamics of Particles and Particle Systems |  |
|                                            | LV Nr. 2: Mathematics Tutorial                                  |  |

|                   |                     |                    |  |
|-------------------|---------------------|--------------------|--|
| <b>8</b>          | <b>LZV-Vorgaben</b> |                    |  |
| Fachdidaktik (LP) | LV Nr. 2 (1 LP)     | Modul gesamt: 1 LP |  |
| Inklusion (LP)    |                     | Modul gesamt: 0 LP |  |

|          |                  |  |  |
|----------|------------------|--|--|
| <b>9</b> | <b>Sonstiges</b> |  |  |
|          |                  |  |  |

|                        |                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------|
| <b>Unterrichtsfach</b> | Physik                                          |
| <b>Studiengang</b>     | Zwei-Fach-Bachelorstudiengang Physik            |
| <b>Modul</b>           | Physik II: Thermodynamik und Elektromagnetismus |
| <b>Modulnummer</b>     | 2                                               |

|                                                 |                   |
|-------------------------------------------------|-------------------|
| <b>1</b>                                        | <b>Basisdaten</b> |
| Fachsemester der Studierenden                   | 2                 |
| Leistungspunkte (LP)/<br>Workload (h) insgesamt | 10 LP (300 h)     |
| Dauer des Moduls                                | Ein Semester      |
| Status des Moduls                               | PM                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>Profil</b> |
| Zielsetzung des Moduls / Einbindung in das Curriculum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |
| Das Modul setzt die Behandlung der „klassischen“ Physik mit den beiden Themengebieten Thermodynamik und Elektromagnetismus fort. Wichtige Konzepte sind dabei zum einen die Hauptsätze der Thermodynamik, die die Sonderstellung der Energieform „Wärme“ im Vergleich zu anderen Energieformen begründen, und zum anderen die Maxwell'schen Gleichungen, durch die elektrische und magnetische Phänomene auf eine gemeinsame Basis gestellt werden. Parallel dazu werden wiederum die benötigten mathematischen Hilfsmittel erarbeitet.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |
| Lehrinhalte des Moduls                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |
| <p>Thermodynamik: Temperatur und Wärme, Zustandsgrößen, Entropie und ihre statistische Bedeutung, Hauptsätze der Wärmelehre, Wärmekraftmaschinen, Transportphänomene, reale Gase, Aggregatzustände, Phasenübergänge.</p> <p>Ladungen und Ströme: Grundphänomene, Feld- und Potentialbegriff, Spannung, elektrische Felder in Materie und an Grenzflächen (Influenz und Dielektrizität), Gleichstromkreise, elektrische Arbeit und Leistung, Leitungsvorgänge in Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen.</p> <p>Elektromagnetismus: elektrische Ströme und Magnetfelder, Magnetfelder in Materie, Arten des Magnetismus, Kräfte auf stromdurchflossene Leiter, Induktion und Induktionsgeräte, Elektromagnetismus im Vakuum und in Materie, Lorentz-Kraft, Hall-Effekt, Wechselstromwiderstände und -schaltungen, Schwingkreise.</p> <p>Mathematische Methoden: Vektorfelder, Vektoranalysis, Integralsätze, Fourier-Reihen und Fourier-Transformation</p> |               |
| Lernergebnisse (Wissen und Kompetenzen) des Moduls                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |
| <p>Die Studierenden können Phänomene und Vorgängen in der Natur erfassen und verstehen diese Phänomene. Sie können physikalische Zusammenhänge darstellen und kritisch reflektieren.</p> <p>Die Studierenden sind in die Grundkonzepte der Physik eingeführt und kennen die Bedeutung des Experiments, der physikalischen Geräte und Messverfahren sowie die mathematische Beschreibung und numerische Modellierung und Visualisierung thermodynamischer und elektromagnetischer Prozesse.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               |

| 3 Struktureller Aufbau                 |     |                                                 |             |    |                     |               |
|----------------------------------------|-----|-------------------------------------------------|-------------|----|---------------------|---------------|
| Komponenten des Moduls                 |     |                                                 |             |    |                     |               |
| Nr.                                    | Typ | Lehrveranstaltung                               | Sta-<br>tus | LP | Workload            |               |
|                                        |     |                                                 |             |    | Präsenzzeit/<br>SWS | Selbststudium |
| 1.                                     | V/Ü | Physik II: Thermodynamik und Elektromagnetismus | P           | 10 | 120 h/8 SWS         | 180 h         |
| Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls |     |                                                 | Keine       |    |                     |               |

| 4 Prüfungskonzeption – in Passung zu den Lernergebnissen (vgl. 2. Profil)                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| Prüfungsleistung(en)                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |                         |
| MAP/MP/<br>MTP                                                                                                                                                                                                                                                     | Art                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Dauer/ Um-<br>fang                                                                                                                                                                                                                                | Anbindung<br>an LV Nr. | Gewichtung<br>Modulnote |
| MAP                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>Modulabschlussprüfung als schriftliche Klausur.</p> <p>Wird die Klausur zum frühestmöglichen Zeitpunkt im Regelstudienverlauf geschrieben, so ist eine einmalige Wiederholung am darauf folgenden Termin zum Zwecke der Notenverbesserung erlaubt. Es zählt in diesem Fall die bessere der beiden erreichten Benotungen.</p> <p>Die Teilnahme an einer Modulabschlussprüfung setzt das vorherige Bestehen aller dem Modul zugeordneten Studienleistungen voraus.</p> | 3 h                                                                                                                                                                                                                                               | Nr. 1                  | 100%                    |
| Studienleistung(en)                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |                         |
| Art                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Dauer/ Um-<br>fang                                                                                                                                                                                                                                | Anbindung<br>an LV Nr. |                         |
| Bearbeitung, Präsentation und Diskussion der Übungsaufgaben. Aufgabenblätter werden im Selbststudium bearbeitet, überprüft und in kleinen Übungsgruppen besprochen. Die erfolgreiche Teilnahme setzt in der Regel die richtige Lösung von 50% der Aufgaben voraus. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Wöchentliche Übungsblätter                                                                                                                                                                                                                        | Nr. 1                  |                         |
| Gewichtung der Modulnote für die Fachnote                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | In die Berechnung der Fachnote gehen die zwei besten der drei Noten aus den Modulen Physik I, Physik II und Physik III ein. Trifft dies auf das vorliegende Modul zu, geht die Note der Prüfungsleistung mit dem Gewicht 20% in die Fachnote ein. |                        |                         |

| 5 Voraussetzungen                      |                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: Modul Physik I                                                                                                                                                            |
| Vergabe von Leistungspunkten           | Die Leistungspunkte für das Modul werden angerechnet, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. alle Prüfungsleistungen und Studienleistungen bestanden wurden. |
| Regelungen zur Anwesenheit             | –                                                                                                                                                                                    |

|                              |                                     |  |
|------------------------------|-------------------------------------|--|
| <b>6</b>                     | <b>Angebot des Moduls</b>           |  |
| Turnus / Taktung             | Jedes SS                            |  |
| Modulbeauftragte/r           | Die Studiendekanin/Der Studiendekan |  |
| Anbietende Lehrereinheit(en) | FB Physik                           |  |

|                                            |                                                              |  |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--|
| <b>7</b>                                   | <b>Mobilität / Anerkennung</b>                               |  |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen    | Bachelor BK Physik, Bachelor Mathematik, Bachelor Informatik |  |
| Modultitel englisch                        | Physics II: Thermodynamics and Electromagnetism              |  |
| Englische Übersetzung der Modulkomponenten | LV Nr. 1: Physics II: Thermodynamics and Electromagnetism    |  |

|                   |                     |                    |  |
|-------------------|---------------------|--------------------|--|
| <b>8</b>          | <b>LZV-Vorgaben</b> |                    |  |
| Fachdidaktik (LP) | -                   | Modul gesamt: 0 LP |  |
| Inklusion (LP)    | -                   | Modul gesamt: 0 LP |  |

|          |                  |  |  |
|----------|------------------|--|--|
| <b>9</b> | <b>Sonstiges</b> |  |  |
|          |                  |  |  |

|                        |                                      |
|------------------------|--------------------------------------|
| <b>Unterrichtsfach</b> | Physik                               |
| <b>Studiengang</b>     | Zwei-Fach-Bachelorstudiengang Physik |
| <b>Modul</b>           | Physik III: Wellen und Quanten       |
| <b>Modulnummer</b>     | 3                                    |

|                                                 |                   |
|-------------------------------------------------|-------------------|
| <b>1</b>                                        | <b>Basisdaten</b> |
| Fachsemester der Studierenden                   | 3                 |
| Leistungspunkte (LP)/<br>Workload (h) insgesamt | 10 LP (300h)      |
| Dauer des Moduls                                | Ein Semester      |
| Status des Moduls                               | PM                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Profil</b> |
| Zielsetzung des Moduls / Einbindung in das Curriculum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
| Das Modul schließt die Behandlung der „klassischen“ Physik mit den Gebieten elektromagnetische Wellen und Optik ab und leitet mit dem Begriff der Quanten gleichzeitig über zur „modernen“ Physik. Wichtige Konzepte der Elektrodynamik und Optik sind dabei die Ausbreitung von Wellen ohne materiellen Träger, die Natur des Lichts als elektromagnetische Welle, sowie die Interpretation optischer Phänomene einerseits im Bild der Strahlenoptik, andererseits im Bild der Wellenoptik. Die Analyse der Elementarprozesse der Licht-Materie-Wechselwirkung führt zum Welle-Teilchen-Dualismus und bildet damit den Ausgangspunkt für die Quantentheorie.                                                                                                                                                 |               |
| Lehrinhalte des Moduls                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |
| <p>Elektromagnetische Wellen: Maxwell-Gleichungen, Erzeugung elektromagnetischer Wellen, elektromagnetische Wellen im Vakuum, in Isolatoren und in Leitern, Wellenausbreitung, Wellenpakete, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit, Messung der Lichtgeschwindigkeit.</p> <p>Optik: Wechselwirkung von Licht mit Materie, Polarisierung und Kristalloptik, geometrische Optik, optische Instrumente, Wellenoptik, Interferenz und Beugung, Nah- und Fernfeldoptik, Anwendungen von Interferenz- und Beugungsphänomenen, Michelson-Morley Experiment, nichtlineare Optik.</p> <p>Quanten: Hohlraumstrahlung, Planck'sches Strahlungsgesetz, Photoeffekt, Laser, Compton-Effekt, Dualismus Welle-Teilchen, statistische Interpretation von Wellenfunktionen, Unbestimmtheitsrelation, Franck-Hertz-Experiment.</p> |               |
| Lernergebnisse (Wissen und Kompetenzen) des Moduls                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |
| <p>Die Studierenden können Phänomene und Vorgänge in der Natur erfassen und verstehen diese Phänomene. Sie können physikalische Zusammenhänge darstellen und kritisch reflektieren.</p> <p>Die Studierenden sind in die Grundkonzepte der Physik eingeführt und kennen die Bedeutung des Experiments, der physikalischen Geräte und Messverfahren sowie die mathematische Beschreibung und numerische Modellierung und Visualisierung optischer und quantenphysikalischer Prozesse.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |

| 3 Struktureller Aufbau                    |     |                                |             |    |                     |               |
|-------------------------------------------|-----|--------------------------------|-------------|----|---------------------|---------------|
| Komponenten des Moduls                    |     |                                |             |    |                     |               |
| Nr.                                       | Typ | Lehrveranstaltung              | Sta-<br>tus | LP | Workload            |               |
|                                           |     |                                |             |    | Präsenzzeit/<br>SWS | Selbststudium |
| 1.                                        | V/Ü | Physik III: Wellen und Quanten | P           | 10 | 120 h/8 SWS         | 180 h         |
| Wahlmöglichkeiten innerhalb<br>des Moduls |     | Keine                          |             |    |                     |               |

| 4 Prüfungskonzeption – in Passung zu den Lernergebnissen (vgl. 2. Profil)                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| Prüfungsleistung(en)                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |                         |
| MAP/MP/<br>MTP                                                                                                                                                                                                                                                     | Art                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Dauer/ Um-<br>fang                                                                                                                                                                                                                                | Anbindung<br>an LV Nr. | Gewichtung<br>Modulnote |
| MAP                                                                                                                                                                                                                                                                | Modulabschlussprüfung als schriftliche Klausur.<br><br>Wird die Klausur zum frühestmöglichen Zeitpunkt im Regelstudienverlauf geschrieben, so ist eine einmalige Wiederholung am darauf folgenden Termin zum Zwecke der Notenverbesserung erlaubt. Es zählt in diesem Fall die bessere der beiden erreichten Benotungen.<br><br>Die Teilnahme an einer Modulabschlussprüfung setzt das vorherige Bestehen aller dem Modul zugeordneten Studienleistungen voraus. | 3 h                                                                                                                                                                                                                                               | Nr. 1                  | 100%                    |
| Studienleistung(en)                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                   |                        |                         |
| Art                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Dauer/ Um-<br>fang                                                                                                                                                                                                                                | Anbindung<br>an LV Nr. |                         |
| Bearbeitung, Präsentation und Diskussion der Übungsaufgaben. Aufgabenblätter werden im Selbststudium bearbeitet, überprüft und in kleinen Übungsgruppen besprochen. Die erfolgreiche Teilnahme setzt in der Regel die richtige Lösung von 50% der Aufgaben voraus. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Wöchentliche Übungsblätter                                                                                                                                                                                                                        | Nr. 1                  |                         |
| Gewichtung der Modulnote für die Fachnote                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | In die Berechnung der Fachnote gehen die zwei besten der drei Noten aus den Modulen Physik I, Physik II und Physik III ein. Trifft dies auf das vorliegende Modul zu, geht die Note der Prüfungsleistung mit dem Gewicht 20% in die Fachnote ein. |                        |                         |

| 5 Voraussetzungen                      |                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: Modul Physik I, Modul Physik II                                                                                                                                           |
| Vergabe von Leistungspunkten           | Die Leistungspunkte für das Modul werden angerechnet, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. alle Prüfungsleistungen und Studienleistungen bestanden wurden. |
| Regelungen zur Anwesenheit             | –                                                                                                                                                                                    |



| <b>6</b>                   | <b>Angebot des Moduls</b>           |  |
|----------------------------|-------------------------------------|--|
| Turnus / Taktung           | Jedes WS                            |  |
| Modulbeauftragte/r         | Die Studiendekanin/Der Studiendekan |  |
| Anbietende Lehreinheit(en) | FB Physik                           |  |

| <b>7</b>                                   | <b>Mobilität / Anerkennung</b>                               |  |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|--|
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen    | Bachelor BK Physik, Bachelor Mathematik, Bachelor Informatik |  |
| Modultitel englisch                        | Physics III: Waves and Quanta                                |  |
| Englische Übersetzung der Modulkomponenten | LV Nr. 1: Physics III: Waves and Quanta                      |  |

| 8                 | LZV-Vorgaben |  |                    |
|-------------------|--------------|--|--------------------|
| Fachdidaktik (LP) | -            |  | Modul gesamt: 0 LP |
| Inklusion (LP)    | -            |  | Modul gesamt: 0 LP |

| <b>9</b> | <b>Sonstiges</b> |  |
|----------|------------------|--|
|          |                  |  |

|                        |                                      |
|------------------------|--------------------------------------|
| <b>Unterrichtsfach</b> | Physik                               |
| <b>Studiengang</b>     | Zwei-Fach-Bachelorstudiengang Physik |
| <b>Modul</b>           | Experimentelle Übungen               |
| <b>Modulnummer</b>     | 4                                    |

|                                                 |                   |
|-------------------------------------------------|-------------------|
| <b>1</b>                                        | <b>Basisdaten</b> |
| Fachsemester der Studierenden                   | 3 + 4             |
| Leistungspunkte (LP)/<br>Workload (h) insgesamt | 6 LP (180 h)      |
| Dauer des Moduls                                | Zwei Semester     |
| Status des Moduls                               | PM                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Profil</b> |
| Zielsetzung des Moduls / Einbindung in das Curriculum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |
| Im Zentrum des Moduls steht das Experimentieren als grundlegende Form der physikalischen Erkenntnisgewinnung. An Beispielen aus unterschiedlichen Gebieten der Physik werden die Durchführung eines Experiments, die Aufnahme der Daten, die Datenauswertung einschließlich einer kritischen Analyse möglicher Fehler, sowie die schriftliche Darstellung in einem Versuchsprotokoll eingeübt. Neben der Durchführung der Experimente werden insbesondere auch die Besonderheiten beim Experimentieren in der Schule thematisiert wie die Konzeption unterrichtsrelevanter Versuche und damit verbundene Sicherheitsaspekte. |               |
| Lehrinhalte des Moduls                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |
| Ausgewählte Experimente aus den Bereichen Mechanik, Thermodynamik, Elektrodynamik, Optik und Atomphysik. Sicherheitsaspekte beim Experimentieren, auch in Bezug auf Schule, Grundlagen der Einbettung von Experimenten in den unterrichtlichen Ablauf und die Lernprozesse.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |
| Lernergebnisse (Wissen und Kompetenzen) des Moduls                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |
| Die Studierenden sind in der Lage, Phänomene und Vorgänge in der Natur induktiv zu erfassen. Sie haben ein Grundverständnis der experimentellen Methoden der Mechanik, Thermodynamik, Elektrodynamik, Optik und Atomphysik und erlernen praktische Fertigkeiten an speziellen Versuchsaufbauten für elementare Thematiken in der Experimentalphysik. Die Studierenden können Messergebnisse aufbereiten, interpretieren und schriftlich darstellen.                                                                                                                                                                          |               |
| Die Studierenden sind in der Lage, schulrelevante Aspekte der Sicherheit beim Experimentieren zu reflektieren und anzuwenden und grundlegende Unterrichtskonzepte mit experimentellen Anteilen zu entwerfen.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |

| 3                                      | Struktureller Aufbau |                                                               |             |    |                     |               |
|----------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------|-------------|----|---------------------|---------------|
| Komponenten des Moduls                 |                      |                                                               |             |    |                     |               |
| Nr.                                    | Typ                  | Lehrveranstaltung                                             | Sta-<br>tus | LP | Workload            |               |
|                                        |                      |                                                               |             |    | Präsenzzeit/<br>SWS | Selbststudium |
| 1.                                     | P                    | Experimentelle Übungen für Zwei-Fach-Bachelor und Bachelor BK | PM          | 6  | 60 h/4 SWS          | 120 h         |
| Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls |                      | Keine                                                         |             |    |                     |               |

| 4 Prüfungskonzeption – in Passung zu den Lernergebnissen (vgl. 2. Profil) |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                          |                     |                      |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|
| Prüfungsleistung(en)                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                          |                     |                      |
| MAP/MP/MTP                                                                | Art                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Dauer/ Umfang                                                                                            | Anbindung an LV Nr. | Gewichtung Modulnote |
| MAP                                                                       | Die Note wird durch Gesamtbewertung der in den Versuchsprotokollen dokumentierten Vorbereitung, Durchführung und Auswertung der einzelnen Versuche ermittelt.<br>Die Teilnahme an einer Modulabschlussprüfung setzt das vorherige Bestehen aller dem Modul zugeordneten Studienleistungen voraus. |                                                                                                          | Nr. 1               | 100%                 |
| Studienleistung(en)                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                          |                     |                      |
| Art                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Dauer/ Umfang                                                                                            | Anbindung an LV Nr. |                      |
| Erfolgreiche Durchführung aller geforderten Versuche.                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 12 Praktikumsversuche, jeweils 4 h                                                                       | Nr. 1               |                      |
| Gewichtung der Modulnote für die Fachnote                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Die Note der Prüfungsleistung bildet die Modulnote, die mit dem Gewicht von 10% in die Fachnote eingeht. |                     |                      |

| 5 Voraussetzungen                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: Modul Physik I, Modul Physik II                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Vergabe von Leistungspunkten           | Die Leistungspunkte für das Modul werden angerechnet, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. alle Prüfungsleistungen und Studienleistungen bestanden wurden.                                                                                                           |
| Regelungen zur Anwesenheit             | In den Experimentellen Übungen ist Anwesenheit erforderlich, da die Kompetenz, physikalische Experimente durchzuführen, nur durch die Beschäftigung mit den zur Verfügung gestellten Laborgeräten erworben werden kann. Bei Verhinderungen aus triftigem Grund werden Ersatztermine angeboten. |

| 6 Angebot des Moduls         |                                     |
|------------------------------|-------------------------------------|
| Turnus / Taktung             | Jedes WS                            |
| Modulbeauftragte/r           | Die Studiendekanin/Der Studiendekan |
| Anbietende Lehrereinheit(en) | FB Physik                           |

| 7 Mobilität / Anerkennung                  |                             |
|--------------------------------------------|-----------------------------|
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen    | Bachelor BK Physik          |
| Modultitel englisch                        | Laboratory Course           |
| Englische Übersetzung der Modulkomponenten | LV Nr. 1: Laboratory Course |

|                   |                     |                    |  |
|-------------------|---------------------|--------------------|--|
| <b>8</b>          | <b>LZV-Vorgaben</b> |                    |  |
| Fachdidaktik (LP) | LV Nr. 1: 1 LP      | Modul gesamt: 1 LP |  |
| Inklusion (LP)    | -                   | Modul gesamt: 0 LP |  |

|          |                                                                                                                                                                     |  |  |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|
| <b>9</b> | <b>Sonstiges</b>                                                                                                                                                    |  |  |
|          | Die Studierenden sollen von Doktorandinnen und Doktoranden aus der Fachdidaktik in einer eigenen Gruppe speziell für Zwei-Fach-Bachelor-Studierende betreut werden. |  |  |

|                        |                                      |
|------------------------|--------------------------------------|
| <b>Unterrichtsfach</b> | Physik                               |
| <b>Studiengang</b>     | Zwei-Fach-Bachelorstudiengang Physik |
| <b>Modul</b>           | Atom- und Quantenphysik              |
| <b>Modulnummer</b>     | 5                                    |

|                                                 |                   |
|-------------------------------------------------|-------------------|
| <b>1</b>                                        | <b>Basisdaten</b> |
| Fachsemester der Studierenden                   | 4                 |
| Leistungspunkte (LP)/<br>Workload (h) insgesamt | 10 LP (300 h)     |
| Dauer des Moduls                                | Ein Semester      |
| Status des Moduls                               | PM                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <b>Profil</b> |
| Zielsetzung des Moduls / Einbindung in das Curriculum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |
| <p>Thema des Moduls ist die Atom- und Quantenphysik als Beispiel für ein Gebiet, auf dem zum Ende des 19. bzw. Anfang des 20. Jahrhunderts die Grenzen der klassischen Physik besonders deutlich wurden, und das zu einem grundlegenden Wandel des physikalischen Weltbilds geführt hat: Auf mikroskopischer Skala sind prinzipiell nur noch statistische Aussagen über den Ausgang von Messungen möglich. Ausgehend von der Schrödingergleichung wird die mathematische Behandlung einfacher quantenmechanischer Systeme vorgestellt und eingeübt und es werden die Konsequenzen, die aus der Quantenmechanik für den Aufbau von Atomen und Molekülen folgen, diskutiert.</p>                                                                   |               |
| Lehrinhalte des Moduls                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |
| <p>In der Vorlesung wird im Gesamtumfang von 4 SWS die Quantenmechanik eingeführt: Schrödinger-Gleichung, einfache Potentialprobleme, Harmonischer Oszillator: (Eigenwerte und Eigenfunktionen), Wasserstoffatom (Drehimpulsproblem, Radialgleichung, Energiespektrum), Spin (Phänomene, formale Beschreibung), Ununterscheidbarkeit (Bosonen, Fermionen).</p> <p>In der Vorlesung wird weiterhin im Gesamtumfang von 2 SWS die Atom- und Molekülphysik behandelt: Atomistischer Aufbau der Materie, Stern-Gerlach-Experiment, Experimentelle Methoden der Atomphysik, Atommodelle, das Wasserstoffatom, Mehrelektronenatome, Atome in äußeren Feldern, elementare Struktur einfacher Moleküle, aktuelle Themen der Atom- und Molekülphysik.</p> |               |
| Lernergebnisse (Wissen und Kompetenzen) des Moduls                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |
| <p>Die Studierenden kennen und verstehen die Grundkonzepte der Quantenphysik. Sie können die Interpretation von Wellenfunktionen und Operatoren erklären. Sie sind mit den quantenmechanischen Grundlagen der Atomphysik und des Aufbaus der Materie vertraut. Sie kennen die mathematischen Lösungen der einschlägigen Probleme und können mit ihrer Hilfe experimentelle Beobachtungen deuten.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |

| 3                                                                                                                                                                                                                                                                  |     | Struktureller Aufbau                                                                                                                                                                           |             |                            |                     |                        |                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|---------------------|------------------------|-------------------------|
| Komponenten des Moduls                                                                                                                                                                                                                                             |     |                                                                                                                                                                                                |             |                            |                     |                        |                         |
| Nr.                                                                                                                                                                                                                                                                | Typ | Lehrveranstaltung                                                                                                                                                                              | Sta-<br>tus | LP                         | Workload            |                        |                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |                                                                                                                                                                                                |             |                            | Präsenzzeit/<br>SWS | Selbststudium          |                         |
| 1.                                                                                                                                                                                                                                                                 | V/Ü | Atom- und Quantenphysik                                                                                                                                                                        | P           | 10                         | 120 h/8 SWS         | 180 h                  |                         |
| Wahlmöglichkeiten innerhalb<br>des Moduls                                                                                                                                                                                                                          |     | Keine                                                                                                                                                                                          |             |                            |                     |                        |                         |
| 4                                                                                                                                                                                                                                                                  |     | Prüfungskonzeption – in Passung zu den Lernergebnissen (vgl. 2. Profil)                                                                                                                        |             |                            |                     |                        |                         |
| Prüfungsleistung(en)                                                                                                                                                                                                                                               |     |                                                                                                                                                                                                |             |                            |                     |                        |                         |
| MAP/MP/ MTP                                                                                                                                                                                                                                                        |     | Art                                                                                                                                                                                            |             | Dauer/ Um-<br>fang         |                     | Anbindung<br>an LV Nr. | Gewichtung<br>Modulnote |
| MAP                                                                                                                                                                                                                                                                |     | Mündliche Modulabschlussprüfung über den Stoff des Moduls.<br>Die Teilnahme an einer Modulabschlussprüfung setzt das vorherige Bestehen aller dem Modul zugeordneten Studienleistungen voraus. |             | 30-45 Minuten              |                     | Nr. 1                  | 100%                    |
| Studienleistung(en)                                                                                                                                                                                                                                                |     |                                                                                                                                                                                                |             |                            |                     |                        |                         |
| Art                                                                                                                                                                                                                                                                |     |                                                                                                                                                                                                |             | Dauer/ Um-<br>fang         |                     | Anbindung<br>an LV Nr. |                         |
| Bearbeitung, Präsentation und Diskussion der Übungsaufgaben. Aufgabenblätter werden im Selbststudium bearbeitet, überprüft und in kleinen Übungsgruppen besprochen. Die erfolgreiche Teilnahme setzt in der Regel die richtige Lösung von 50% der Aufgaben voraus. |     |                                                                                                                                                                                                |             | Wöchentliche Übungsblätter |                     | Nr. 1                  |                         |
| Gewichtung der Modulnote für die Fachnote                                                                                                                                                                                                                          |     | Die Note der Prüfungsleistung bildet die Modulnote, die mit dem Gewicht von 15% in die Fachnote eingeht.                                                                                       |             |                            |                     |                        |                         |

| 5 Voraussetzungen                      |                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: Modul Physik I, Modul Physik II, Modul Physik III                                                                                                                         |
| Vergabe von Leistungspunkten           | Die Leistungspunkte für das Modul werden angerechnet, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. alle Prüfungsleistungen und Studienleistungen bestanden wurden. |
| Regelungen zur Anwesenheit             | –                                                                                                                                                                                    |

| 6 Angebot des Moduls       |                                     |
|----------------------------|-------------------------------------|
| Turnus / Taktung           | Jedes SS                            |
| Modulbeauftragte/r         | Die Studiendekanin/Der Studiendekan |
| Anbietende Lehreinheit(en) | FB Physik                           |

| 7                                          | Mobilität / Anerkennung              |  |
|--------------------------------------------|--------------------------------------|--|
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen    | Bachelor BK Physik                   |  |
| Modultitel englisch                        | Atomic and Quantum Physics           |  |
| Englische Übersetzung der Modulkomponenten | LV Nr. 1: Atomic and Quantum Physics |  |
|                                            |                                      |  |
|                                            |                                      |  |

| 8                 | LZV-Vorgaben |                    |
|-------------------|--------------|--------------------|
| Fachdidaktik (LP) | -            | Modul gesamt: 0 LP |
| Inklusion (LP)    | -            | Modul gesamt: 0 LP |

| 9 | Sonstiges |  |
|---|-----------|--|
|   |           |  |

|                        |                                      |
|------------------------|--------------------------------------|
| <b>Unterrichtsfach</b> | Physik                               |
| <b>Studiengang</b>     | Zwei-Fach-Bachelorstudiengang Physik |
| <b>Modul</b>           | Struktur der Materie                 |
| <b>Modulnummer</b>     | 6                                    |

|                                                 |                   |
|-------------------------------------------------|-------------------|
| <b>1</b>                                        | <b>Basisdaten</b> |
| Fachsemester der Studierenden                   | 5                 |
| Leistungspunkte (LP)/<br>Workload (h) insgesamt | 12 LP (360 h)     |
| Dauer des Moduls                                | Ein Semester      |
| Status des Moduls                               | PM                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Profil</b> |
| Zielsetzung des Moduls / Einbindung in das Curriculum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |
| <p>Physikalische Gesetze beschreiben den Aufbau der Materie auf allen möglichen Größenskalen. In diesem Modul werden die physikalischen Grundlagen der Struktur der Materie von den im Modul 5 behandelten Atommodellen in zwei Richtungen erweitert, zum einen in den subatomaren Bereich der Kerne und Elementarteilchen, und zum anderen in den Bereich der aus vielen Atomen bestehenden kondensierten Materie, speziell der Festkörper. Im subatomaren Bereich bilden die fundamentalen Wechselwirkungen sowie Quarks und Leptonen als elementare Teilchen den Ausgangspunkt, aus denen dann komplexere Teilchen wie Protonen, Neutronen und Atomkerne gebildet werden können. Charakteristisch für Vielteilchensysteme wie Festkörper ist das Auftreten neuer, kollektiver Freiheitsgrade wie beispielsweise Gitterschwingungen, Ferromagnetismus oder Supraleitung.</p>                                                                                                                                     |               |
| Lehrinhalte des Moduls                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |
| <p>Kern- und Teilchenphysik: Wechselwirkung von Strahlung mit Materie, Teilchendetektoren und Teilchenbeschleuniger, Tröpfchen- und Fermigasmodell, Streuung und Kernreaktionen, Gamma- und Betazerfall, Kernspaltung, Kernfusion, Nukleosynthese, Symmetrien und Erhaltungssätze, Quantenzahlen, statisches Quarkmodell, fundamentale Wechselwirkungen.</p> <p>Physik der kondensierten Materie: Struktur und Bindung in Festkörpern, Methoden der Strukturbestimmung, reziprokes Gitter, Gitterschwingungen (Phononen), thermische Eigenschaften von Festkörpern, elektronische Eigenschaften von Metallen und Halbleitern, Bandstrukturen, Halbleitergrenzschichten, magnetische und optische Eigenschaften von Festkörpern, Supraleitung.</p> <p>Astrophysik und Kosmologie: experimentelle Methoden, Sternentstehung, Hertzsprung-Russell-Diagramm, Neutronensterne, schwarze Löcher, Schwarzschildradius, Supernovae, Evolution des Universums, Hintergrundstrahlung, Strukturbildung, Hubble-Parameter.</p> |               |
| Lernergebnisse (Wissen und Kompetenzen) des Moduls                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |
| <p>Die Studierenden haben ein vertieftes Wissen um den Aufbau der Materie und ihrer Erforschung und kennen die hierzu erforderlichen experimentellen und mathematischen Werkzeuge. Sie sind in der Lage, gleichartige physikalische Strukturen, z. B. Symmetrien, zu identifizieren und gewinnbringend anzuwenden.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |



| 3 Struktureller Aufbau                    |     |                                  |             |    |                     |               |
|-------------------------------------------|-----|----------------------------------|-------------|----|---------------------|---------------|
| Komponenten des Moduls                    |     |                                  |             |    |                     |               |
| Nr.                                       | Typ | Lehrveranstaltung                | Sta-<br>tus | LP | Workload            |               |
|                                           |     |                                  |             |    | Präsenzzeit/<br>SWS | Selbststudium |
| 1.                                        | V/Ü | Kern- und Teilchenphysik         | P           | 5  | 60 h/4 SWS          | 90 h          |
| 2.                                        | V/Ü | Physik der kondensierten Materie | P           | 6  | 75 h/5 SWS          | 105 h         |
| 3.                                        | V   | Astrophysik und Kosmologie       | P           | 1  | 15 h/1 SWS          | 15 h          |
| Wahlmöglichkeiten innerhalb<br>des Moduls |     | Keine                            |             |    |                     |               |

| 4 Prüfungskonzeption – in Passung zu den Lernergebnissen (vgl. 2. Profil)                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                          |                        |                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| Prüfungsleistung(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                          |                        |                         |
| MAP/MP/<br>MTP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Art                                                                                                                                                                                            | Dauer/ Um-<br>fang                                                                                       | Anbindung<br>an LV Nr. | Gewichtung<br>Modulnote |
| MAP                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Mündliche Modulabschlussprüfung über den Stoff des Moduls.<br>Die Teilnahme an einer Modulabschlussprüfung setzt das vorherige Bestehen aller dem Modul zugeordneten Studienleistungen voraus. | 30-45 Minuten                                                                                            | Nr. 1-3                | 100%                    |
| Studienleistung(en)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                          |                        |                         |
| Art                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                | Dauer/ Um-<br>fang                                                                                       | Anbindung<br>an LV Nr. |                         |
| Bearbeitung, Präsentation und Diskussion der Übungsaufgaben zur „Physik der kondensierten Materie“ und zur „Kern- und Teilchenphysik“. Aufgabenblätter werden im Selbststudium bearbeitet, überprüft und in kleinen Übungsgruppen besprochen. Die erfolgreiche Teilnahme setzt in der Regel die richtige Lösung von 50% der Aufgaben voraus. |                                                                                                                                                                                                | Übungsblätter jeweils in 14-tägigem Rhythmus                                                             | Nr. 1+2                |                         |
| Gewichtung der Modulnote für die Fachnote                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                | Die Note der Prüfungsleistung bildet die Modulnote, die mit dem Gewicht von 15% in die Fachnote eingeht. |                        |                         |

| 5 Voraussetzungen                      |                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen | Empfohlen: Modul Physik I, Modul Physik II, Modul Physik III, Modul Atom- und Quantenphysik                                                                                          |
| Vergabe von Leistungspunkten           | Die Leistungspunkte für das Modul werden angerechnet, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. alle Prüfungsleistungen und Studienleistungen bestanden wurden. |
| Regelungen zur Anwesenheit             | –                                                                                                                                                                                    |

| 6 Angebot des Moduls         |                                     |
|------------------------------|-------------------------------------|
| Turnus / Taktung             | Jedes WS                            |
| Modulbeauftragte/r           | Die Studiendekanin/Der Studiendekan |
| Anbietende Lehrereinheit(en) | FB Physik                           |

|                                            |                                        |  |
|--------------------------------------------|----------------------------------------|--|
| <b>7</b>                                   | <b>Mobilität / Anerkennung</b>         |  |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen    | Bachelor BK Physik                     |  |
| Modultitel englisch                        | Structure of Matter                    |  |
| Englische Übersetzung der Modulkomponenten | LV Nr. 1: Nuclear and Particle Physics |  |
|                                            | LV Nr. 2: Condensed Matter Physics     |  |
|                                            | LV Nr. 3: Astrophysics and Cosmology   |  |

|                   |                     |                    |
|-------------------|---------------------|--------------------|
| <b>8</b>          | <b>LZV-Vorgaben</b> |                    |
| Fachdidaktik (LP) | -                   | Modul gesamt: 0 LP |
| Inklusion (LP)    | -                   | Modul gesamt: 0 LP |

|          |                  |  |
|----------|------------------|--|
| <b>9</b> | <b>Sonstiges</b> |  |
|          |                  |  |

|                        |                                                   |
|------------------------|---------------------------------------------------|
| <b>Unterrichtsfach</b> | Physik                                            |
| <b>Studiengang</b>     | Zwei-Fach-Bachelorstudiengang Physik              |
| <b>Modul</b>           | Grundlagen der Fachdidaktik und Erkenntnistheorie |
| <b>Modulnummer</b>     | 7                                                 |

|                                                 |                   |
|-------------------------------------------------|-------------------|
| <b>1</b>                                        | <b>Basisdaten</b> |
| Fachsemester der Studierenden                   | 5 + 6             |
| Leistungspunkte (LP)/<br>Workload (h) insgesamt | 4 LP (120 h)      |
| Dauer des Moduls                                | Zwei Semester     |
| Status des Moduls                               | PM                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Profil</b> |
| Zielsetzung des Moduls / Einbindung in das Curriculum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |
| <p>Für angehende Lehrerinnen und Lehrer ist es von zentraler Bedeutung, nicht nur ein gutes physikalisches Verständnis zu entwickeln, sondern physikalische Sachverhalte auch erfolgreich an Schülerinnen und Schüler vermitteln zu können. In diesem Modul werden die grundlegenden fachdidaktischen und erkenntnistheoretischen Konzepte vorgestellt, die zu einer erfolgreichen Vermittlung notwendig sind, und die Studierenden somit konkret auf ihren zukünftigen Beruf vorbereiten. Eine wichtige Basis für die Vermittlung physikalischer Denkweisen bildet eine kritische Reflexion des Wissenschaftsbegriffs und der Entwicklungsgeschichte der Physik.</p>                                                                                                                                                                                                                                  |               |
| Lehrinhalte des Moduls                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |
| <p>Einführung in die Fachdidaktik der Physik: Die Veranstaltung hat zum Ziel, auf der Grundlage allgemeindidaktischer und erziehungswissenschaftlicher Prinzipien einerseits und grundlegenden physikalischen Inhalten andererseits die wesentlichen Voraussetzungen zur Planung von Physikunterricht zu vermitteln. Ausgehend vom Allgemeinbildungsauftrag der Schulen werden die Zielsetzung und die Vermittlungssituation des Physikunterrichts (Bedingungen des Erkennens und Handelns der Lernenden) sowie Realisierungsprobleme an konkreten Beispielen diskutiert.</p> <p>Seminar zur Theorie, Geschichte und Kultur der Naturwissenschaften: Auseinandersetzung mit den Wissensbildungsprozessen in der Physik. Ideengeschichte und Genese ausgewählter physikalischer Theorien und Begriffe. Kritische Reflexion des (u. a. gesellschaftlichen) Stellenwerts physikalischer Erkenntnisse.</p> |               |
| Lernergebnisse (Wissen und Kompetenzen) des Moduls                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |
| <p>Die Studierenden haben sich die Sach- und Methodenkompetenz der wesentlichen theoretischen Grundlagen der Unterrichtsplanung und -gestaltung angeeignet. Sie kennen die Zielsetzung des Physikunterrichts sowie Realisierungsprobleme anhand konkreter Beispielen.</p> <p>Sie verfügen über das Bewusstsein, dass sich physikalische Erkenntnisse einer voraussetzungsvollen Sehwiese verdanken, die im Laufe der Geschichte Veränderungen unterliegt und können dies an unterschiedlichen historischen Beispielen belegen.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |

| 3 Struktureller Aufbau                 |     |                                                                                |        |    |                     |               |
|----------------------------------------|-----|--------------------------------------------------------------------------------|--------|----|---------------------|---------------|
| Komponenten des Moduls                 |     |                                                                                |        |    |                     |               |
| Nr.                                    | Typ | Lehrveranstaltung                                                              | Status | LP | Workload            |               |
|                                        |     |                                                                                |        |    | Präsenzzeit/<br>SWS | Selbststudium |
| 1.                                     | V   | Einführung in die Fachdidaktik der Physik für das Lehramt Physik GymGe/BK (WS) | P      | 2  | 30 h/2 SWS          | 30 h          |
| 2.                                     | S   | Seminar zur Theorie, Geschichte und Kultur der Naturwissenschaften (SS)        | P      | 2  | 30 h/2 SWS          | 30 h          |
| Wahlmöglichkeiten innerhalb des Moduls |     | Keine                                                                          |        |    |                     |               |

|                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                         |                                                                                                             |                                                                    |                        |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| 4                                                                                                                                                                                                                                                     | Prüfungskonzeption – in Passung zu den Lernergebnissen (vgl. 2. Profil) |                                                                                                             |                                                                    |                        |                         |
| Prüfungsleistung(en)                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                         |                                                                                                             |                                                                    |                        |                         |
| MAP/MP/<br>MTP                                                                                                                                                                                                                                        | Art                                                                     |                                                                                                             | Dauer/ Um-<br>fang                                                 | Anbindung<br>an LV Nr. | Gewichtung<br>Modulnote |
| MP                                                                                                                                                                                                                                                    | Mündliche Modulprüfung über Einführung in die<br>Fachdidaktik           |                                                                                                             | 30 Minuten                                                         | Nr. 1                  | 100%                    |
| Studienleistung(en)                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                         |                                                                                                             |                                                                    |                        |                         |
| Art                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                         |                                                                                                             | Dauer/ Um-<br>fang                                                 | Anbindung<br>an LV Nr. |                         |
| Referat oder schriftliche Ausarbeitung zum Thema des Semi-<br>nars Nr. 2 nach Vorgabe der Prüferin/des Prüfers. Die Prüfe-<br>rin/Der Prüfer gibt die Art der Studienleistung rechtzeitig zu<br>Beginn der Veranstaltung in geeigneter Weise bekannt. |                                                                         |                                                                                                             | 20 Minuten<br>bzw. Text im<br>Umfang von<br>ca. 6000 Zei-<br>chen. | Nr. 2                  |                         |
| Gewichtung der Modulnote<br>für die Fachnote                                                                                                                                                                                                          |                                                                         | Die Note der Prüfungsleistung bildet die Modulnote, die mit dem Gewicht von<br>10% in die Fachnote eingeht. |                                                                    |                        |                         |

| 5 Voraussetzungen                      |                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen | Keine                                                                                                                                                                                |
| Vergabe von Leistungspunkten           | Die Leistungspunkte für das Modul werden angerechnet, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. alle Prüfungsleistungen und Studienleistungen bestanden wurden. |
| Regelungen zur Anwesenheit             | –                                                                                                                                                                                    |

| 6 Angebot des Moduls         |                                     |
|------------------------------|-------------------------------------|
| Turnus / Taktung             | Jedes WS                            |
| Modulbeauftragte/r           | Die Studiendekanin/Der Studiendekan |
| Anbietende Lehrereinheit(en) | FB Physik                           |

|                                            |                                                        |  |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--|
| <b>7</b>                                   | <b>Mobilität / Anerkennung</b>                         |  |
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen    | Bachelor BK Physik                                     |  |
| Modultitel englisch                        | Fundamentals of Didactics and Philosophy of Science    |  |
| Englische Übersetzung der Modulkomponenten | LV Nr. 1: Introduction to Didactics of Physics         |  |
|                                            | LV Nr. 2: Seminar on Philosophy and History of Science |  |

|                   |                                    |                    |  |
|-------------------|------------------------------------|--------------------|--|
| <b>8</b>          | <b>LZV-Vorgaben</b>                |                    |  |
| Fachdidaktik (LP) | LV Nr. 1 (2 LP)<br>LV Nr. 2 (1 LP) | Modul gesamt: 3 LP |  |
| Inklusion (LP)    |                                    | Modul gesamt: 0 LP |  |

|          |                  |  |  |
|----------|------------------|--|--|
| <b>9</b> | <b>Sonstiges</b> |  |  |
|          |                  |  |  |

|                        |                                      |
|------------------------|--------------------------------------|
| <b>Unterrichtsfach</b> | Physik                               |
| <b>Studiengang</b>     | Zwei-Fach-Bachelorstudiengang Physik |
| <b>Modul</b>           | Messtechnik und Signalverarbeitung   |
| <b>Modulnummer</b>     | 8                                    |

|                                                 |                   |
|-------------------------------------------------|-------------------|
| <b>1</b>                                        | <b>Basisdaten</b> |
| Fachsemester der Studierenden                   | 6                 |
| Leistungspunkte (LP)/<br>Workload (h) insgesamt | 8 LP (240 h)      |
| Dauer des Moduls                                | Ein Semester      |
| Status des Moduls                               | PM                |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>Profil</b> |
| Zielsetzung des Moduls / Einbindung in das Curriculum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |
| Die Umwandlung von Messdaten in elektronische oder optische Signale, deren Übertragung über unterschiedliche Kanäle und deren Bearbeitung auf analogem oder digitalem Weg sind von zentraler Bedeutung im Bereich der Messtechnik, aber auch für viele Anwendungen beispielsweise im Bereich der Telekommunikation oder der modernen Medien. In diesem Modul werden die physikalischen und mathematischen Grundlagen der Signalverarbeitung erarbeitet sowie die hierzu verwendeten elektronischen und optoelektronischen Bauelemente und Schaltungen besprochen.                          |               |
| Lehrinhalte des Moduls                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |
| Elektronische und optoelektronische Bauelemente; analoge und digitale elektronische Schaltungen; Messen, Steuern und Regeln; Datenanalyse; Grundlagen der Systemtechnik (Methoden im Fourierraum); stochastische Prozesse und Rauschen; digitale und analoge Signalbearbeitung; Korrelationsverfahren; Speichern und Übertragung von Information; zeitliche, räumliche und raum-zeitliche Information; lineare und nichtlineare Systeme. Exemplarische Behandlung der physikalischen Grundlagen von Problemen aus den Bereichen Informationstechnologie, Life Science, Energie und Umwelt. |               |
| Lernergebnisse (Wissen und Kompetenzen) des Moduls                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
| Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse der Elektronik, Optoelektronik, Regelungstechnik und Informationstechnik und ein vertieftes Verständnis der Wechselwirkung zwischen Physik und Technik erworben. Sie kennen die analogen und digitalen messtechnischen Standardverfahren.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |

|                                           |                                                                         |                                   |             |    |                     |               |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------|----|---------------------|---------------|
| 3                                         | Struktureller Aufbau                                                    |                                   |             |    |                     |               |
| Komponenten des Moduls                    |                                                                         |                                   |             |    |                     |               |
| Nr.                                       | Typ                                                                     | Lehrveranstaltung                 | Sta-<br>tus | LP | Workload            |               |
|                                           |                                                                         |                                   |             |    | Präsenzzeit/<br>SWS | Selbststudium |
| 1.                                        | V/Ü                                                                     | Grundlagen der Signalverarbeitung | P           | 8  | 90 h/6 SWS          | 150 h         |
| Wahlmöglichkeiten innerhalb<br>des Moduls |                                                                         | keine                             |             |    |                     |               |
| 4                                         | Prüfungskonzeption – in Passung zu den Lernergebnissen (vgl. 2. Profil) |                                   |             |    |                     |               |

| Prüfungsleistung(en)                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                          |                     |                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|
| MAP/MP/MTP                                                                                                                                                                                                                                                     | Art                                                                                                                                                                                            | Dauer/ Umfang                                                                                            | Anbindung an LV Nr. | Gewichtung Modulnote |
| MAP                                                                                                                                                                                                                                                            | Mündliche Modulabschlussprüfung über den Stoff des Moduls.<br>Die Teilnahme an einer Modulabschlussprüfung setzt das vorherige Bestehen aller dem Modul zugeordneten Studienleistungen voraus. | 30-45 Minuten                                                                                            | Nr. 1               | 100%                 |
| Studienleistung(en)                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                |                                                                                                          |                     |                      |
| Art                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                | Dauer/ Umfang                                                                                            | Anbindung an LV Nr. |                      |
| Bearbeitung, Präsentation und Diskussion der Übungsaufgaben. Aufgabenblätter werden im Selbststudium bearbeitet, überprüft und in den Übungsgruppen besprochen. Die erfolgreiche Teilnahme setzt in der Regel die richtige Lösung von 50% der Aufgaben voraus. |                                                                                                                                                                                                | Wöchentliche Übungsblätter                                                                               | Nr. 1               |                      |
| Gewichtung der Modulnote für die Fachnote                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                | Die Note der Prüfungsleistung bildet die Modulnote, die mit dem Gewicht von 10% in die Fachnote eingeht. |                     |                      |

| 5                                      | Voraussetzungen                                                                                                                                                                      |  |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen | Keine                                                                                                                                                                                |  |
| Vergabe von Leistungspunkten           | Die Leistungspunkte für das Modul werden angerechnet, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. alle Prüfungsleistungen und Studienleistungen bestanden wurden. |  |
| Regelungen zur Anwesenheit             | –                                                                                                                                                                                    |  |

| 6                            | Angebot des Moduls                  |  |
|------------------------------|-------------------------------------|--|
| Turnus / Taktung             | Jedes SS                            |  |
| Modulbeauftragte/r           | Die Studiendekanin/Der Studiendekan |  |
| Anbietende Lehrereinheit(en) | FB Physik                           |  |

| 7                                          | Mobilität / Anerkennung                     |  |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------|--|
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen    | Bachelor BK Physik, BSc Physik              |  |
| Modultitel englisch                        | Measuring Technology and Signal Processing  |  |
| Englische Übersetzung der Modulkomponenten | LV Nr. 1: Fundamentals of Signal Processing |  |
|                                            |                                             |  |
|                                            |                                             |  |

| 8                 | LZV-Vorgaben |                    |
|-------------------|--------------|--------------------|
| Fachdidaktik (LP) | -            | Modul gesamt: 0 LP |
| Inklusion (LP)    | -            | Modul gesamt: 0 LP |

|   |           |
|---|-----------|
| 9 | Sonstiges |
|   |           |



|                        |                                      |
|------------------------|--------------------------------------|
| <b>Unterrichtsfach</b> | Physik                               |
| <b>Studiengang</b>     | Zwei-Fach-Bachelorstudiengang Physik |
| <b>Modul</b>           | Bachelorarbeit                       |
| <b>Modulnummer</b>     | 9                                    |

|                                                 |                   |
|-------------------------------------------------|-------------------|
| <b>1</b>                                        | <b>Basisdaten</b> |
| Fachsemester der Studierenden                   | 5/6               |
| Leistungspunkte (LP)/<br>Workload (h) insgesamt | 10 LP (300 h)     |
| Dauer des Moduls                                | Ein Semester      |
| Status des Moduls                               | WPM               |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Profil</b> |
| Zielsetzung des Moduls / Einbindung in das Curriculum                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |
| In der Bachelorarbeit lernen die Studierenden, ein kleineres Forschungsprojekt entweder im fachphysikalischen oder fachdidaktischen Bereich selbständig zu bearbeiten, und die Ergebnisse in angemessener Form schriftlich darzustellen. Sie gewinnen dadurch einen ersten Einblick in die wissenschaftliche Arbeitsweise und werden mit den Qualitätsanforderungen an wissenschaftliche Veröffentlichungen vertraut. In einem Vortrag präsentieren sie ihre Arbeit und stellen sich der anschließenden Diskussion. |               |
| Lehrinhalte des Moduls                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |
| Ein fachliches oder fachdidaktisches Thema wird nach Absprache mit einer prüfungsberechtigten Person des Fachbereichs Physik bearbeitet. Die Ergebnisse der Arbeit werden in einem Vortrag präsentiert.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |
| Lernergebnisse (Wissen und Kompetenzen) des Moduls                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |
| Die Studierenden können ein theoretisches, experimentelles oder fachdidaktisches Thema selbständig bearbeiten, die erarbeiteten physikalischen Sachverhalte aufbereiten und in wissenschaftlicher Diktion schriftlich verfassen sowie mündlich präsentieren.                                                                                                                                                                                                                                                        |               |

| 3                                         | Struktureller Aufbau |                   |             |    |                     |               |
|-------------------------------------------|----------------------|-------------------|-------------|----|---------------------|---------------|
| Komponenten des Moduls                    |                      |                   |             |    |                     |               |
| Nr.                                       | Typ                  | Lehrveranstaltung | Sta-<br>tus | LP | Workload            |               |
|                                           |                      |                   |             |    | Präsenzzeit/<br>SWS | Selbststudium |
| 1.                                        |                      | Bachelorarbeit    | P           | 10 | 0 h/0 SWS           | 300 h         |
| Wahlmöglichkeiten innerhalb<br>des Moduls |                      | keine             |             |    |                     |               |

| 4 Prüfungskonzeption – in Passung zu den Lernergebnissen (vgl. 2. Profil) |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                        |                     |                      |
|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|----------------------|
| Prüfungsleistung(en)                                                      |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                        |                     |                      |
| MAP/MP/MTP                                                                | Art                                                                                                                                                                                                                    | Dauer/ Umfang                                                                                          | Anbindung an LV Nr. | Gewichtung Modulnote |
| MAP                                                                       | Bachelorarbeit<br><br>Die Bachelorarbeit, wird von den Prüferinnen/Prüfern begutachtet und benotet. Die Gutachten werden von den Prüferinnen/Prüfern beim Prüfungsamt eingereicht, nachdem der Vortrag gehalten wurde. | In der Regel max. 40 Seiten                                                                            | -                   | 100%                 |
| Studienleistung(en)                                                       |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                        |                     |                      |
| Art                                                                       |                                                                                                                                                                                                                        | Dauer/ Umfang                                                                                          | Anbindung an LV Nr. |                      |
| Vortrag über das Thema der Bachelorarbeit.                                |                                                                                                                                                                                                                        | 20 Minuten                                                                                             |                     |                      |
| Gewichtung der Modulnote für die Gesamtnote                               |                                                                                                                                                                                                                        | Die Modulabschlussnote geht mit einem Gewicht von 10/180 in die Gesamtnote des Bachelorzeugnisses ein. |                     |                      |

| 5 Voraussetzungen                      |                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Modulbezogene Teilnahmevoraussetzungen | Die Ausgabe des Themas für die Bachelorarbeit setzt voraus, dass die/der Studierende zuvor 50 Leistungspunkte im Fach Physik erreicht hat.                                           |
| Vergabe von Leistungspunkten           | Die Leistungspunkte für das Modul werden angerechnet, wenn das Modul insgesamt erfolgreich abgeschlossen wurde, d.h. alle Prüfungsleistungen und Studienleistungen bestanden wurden. |
| Regelungen zur Anwesenheit             | –                                                                                                                                                                                    |

| 6 Angebot des Moduls         |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| Turnus / Taktung             |                             |
| Modulbeauftragte/r           | Themensteller/in der Arbeit |
| Anbietende Lehrereinheit(en) | FB Physik                   |

| 7 Mobilität / Anerkennung                  |                           |
|--------------------------------------------|---------------------------|
| Verwendbarkeit in anderen Studiengängen    |                           |
| Modultitel englisch                        | Bachelor Thesis           |
| Englische Übersetzung der Modulkomponenten | LV Nr. 1: Bachelor Thesis |
|                                            |                           |
|                                            |                           |

| 8 LZV-Vorgaben    |                             |                       |
|-------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Fachdidaktik (LP) | Abhängig von Themenstellung | Modul gesamt: 0-10 LP |
| Inklusion (LP)    | Abhängig von Themenstellung | Modul gesamt: 0-10 LP |

| 9 Sonstiges |                                                                                                                                     |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             | Es wird empfohlen die Bachelorarbeit bereits in der vorlesungsfreien Zeit zwischen WS und SS des letzten Studienjahres zu beginnen. |