

**Modulprüfungsordnung der Universität Kassel für den Teilstudiengang Physik für das Lehramt an Hauptschulen und Realschulen vom 27. November 2014**

**1. Abschnitt: Allgemeine Bestimmungen**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Regelstudienzeit, Zwischenprüfung
- § 3 Modulprüfungsausschuss Lehramt
- § 4 Prüferinnen und Prüfer, Beisitzerinnen und Beisitzer
- § 5 Module und Credits
- § 6 Anmeldung zu den Modulprüfungen
- § 7 Prüfungsleistungen
- § 8 Notenbildung und Gewichtung
- § 9 Versäumnis und Rücktritt
- § 10 Täuschung und Ordnungsverstoß
- § 11 Bestehen, Nichtbestehen, Wiederholung, Fristen
- § 12 Anrechnung von Modulprüfungen
- § 13 Studienbeginn

**2. Abschnitt: Fachspezifische Bestimmungen**

- § 14 Allgemeine Ziele des Studiums
- § 15 Modulprüfungen

**3. Abschnitt: Schlussbestimmungen**

- § 16 Übergangsregelungen
- § 17 In-Kraft-Treten

**Anlagen:**

Anlage 1: Beispielstudienpläne

Anlage 2: Modulhandbuch

**1. Abschnitt**  
**Allgemeine Bestimmungen**  
**für den Teilstudiengang Physik**  
**für das Lehramt an Hauptschulen und Realschulen**

**§ 1 Geltungsbereich**

Diese Modulprüfungsordnung regelt auf der Grundlage des Hessischen Lehrerbildungsgesetzes (HLbG) vom 28. September 2011 (GVBl. I 2011, 590), zuletzt geändert durch Gesetz vom 27. Juni 2013 (GVBl. S. 450) und der Verordnung zur Durchführung des Hessischen Lehrerbildungsgesetzes (HLbGDV) vom 28. September 2011 (GVBl. I 2011, 615) geändert durch Gesetz vom 27. Juni 2013 (GVBl. S. 450) die nähere Gestaltung und die Inhalte des Studiums, die Gewichtung der Pflicht- und Wahlpflichtmodule sowie die Modulprüfungen für den Teilstudiengang Physik für das Lehramt an Hauptschulen und Realschulen der Universität Kassel.

**§ 2 Regelstudienzeit, Zwischenprüfung**

(1) Die Regelstudienzeit beträgt – einschließlich eines Prüfungssemesters – dreieinhalb Jahre. Die Zulassung zur Ersten Staatsprüfung kann beantragt werden, sofern die erforderlichen Leistungen nach § 15 dieser Ordnung nachgewiesen werden.

(2) Für das Lehramt an Hauptschulen und Realschulen sind insgesamt 180 Credits bis zur Meldung zur Ersten Staatsprüfung nachzuweisen. Auf den Teilstudiengang Physik entfallen hiervon 57 Credits bzw. 63 Credits wenn das Modul „Physikdidaktische Analysen im Praxisfeld Schule“ gewählt wird. Für die Meldung zur ersten Staatsprüfung muss einer der Teilstudiengänge mit 63 Credits abgeschlossen werden.

(3) In der Regel bis zum Ende des dritten Semesters ist eine Zwischenprüfung abzulegen. In besonders begründeten Ausnahmefällen kann die Zwischenprüfung bis zum Ende des fünften Semesters abgelegt werden. Die fachspezifischen Bestimmungen nach § 15 dieser Ordnung legen die Module fest, die dem Bestehen der Zwischenprüfung entsprechen. Für die Zwischenprüfung müssen insgesamt mindestens 60 Credits nachgewiesen werden, davon im Teilstudiengang Physik 22 Credits.

**§ 3 Modulprüfungsausschuss Lehramt Physik**

(1) Der Modulprüfungsausschuss Lehramt Physik besteht aus drei Professorinnen bzw. Professoren sowie einem wissenschaftlichen Mitarbeiter oder einer wissenschaftlichen Mitarbeiterin, die im Studiengang Physik lehren und einer oder einem Studierenden. Die Mitglieder werden vom Fachbereichsrat 10 gewählt. Die Amtszeit der Studierenden beträgt ein Jahr, die der übrigen Mitglieder zwei Jahre. Verlängerungen der Amtszeit sind zulässig. Der Modulprüfungsausschuss wählt aus der Mitte der ihm angehörenden Professorinnen und Professoren eine Vorsitzende oder einen Vorsitzenden sowie eine Stellvertreterin oder einen Stellvertreter. Die bzw. der Vorsitzende führt die Geschäfte des Modulprüfungsausschusses und leitet die Sitzungen. Sofern nach dieser Modulprüfungsordnung Aufgaben des Modulprüfungsausschusses der oder dem Vorsitzenden übertragen sind, entscheidet auf Antrag einer oder eines Studierenden der Modulprüfungsausschuss.

(2) Der Modulprüfungsausschuss Lehramt Physik ist für die Durchführung der Modulprüfungsverfahren und die nach dieser Modulprüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben zuständig und achtet darauf, dass die Bestimmungen der Modulprüfungsordnung für die Modulprüfungen eingehalten werden.

(3) Der Modulprüfungsausschuss Lehramt Physik ist beschlussfähig, wenn mindestens die Hälfte der Mitglieder anwesend ist und die Sitzung ordnungsgemäß einberufen wurde. Beschlüsse kommen mit der Mehrheit der Stimmen zustande. Bei Stimmgleichheit entscheidet die Stimme der/des Vorsitzenden.

(4) Die Mitglieder des Modulprüfungsausschusses sind zur Verschwiegenheit verpflichtet. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende oder den Vorsitzenden zur Verschwiegenheit zu verpflichten.

#### **§ 4 Prüferinnen und Prüfer, Beisitzerinnen und Beisitzer**

(1) Die Bestellung der Prüferinnen und Prüfer erfolgt durch den Modulprüfungsausschuss; die Zuständigkeit hierzu kann auf die Vorsitzende oder den Vorsitzenden übertragen werden.

(2) Wer Modulprüfungen / Modulteilprüfungen abnehmen kann, richtet sich nach dem Hessischen Hochschulgesetz in der jeweils geltenden Fassung. Hochschulprüfungen werden von Mitgliedern der Professorengruppe, wissenschaftlichen Mitgliedern und Lehrbeauftragten, die in den Prüfungsbereichen Lehrveranstaltungen anbieten oder damit beauftragt werden könnten, abgenommen. Die Beteiligung wissenschaftlicher Mitglieder der Universität setzt voraus, dass ihnen für das Prüfungsfach ein Lehrauftrag erteilt worden ist.

(3) Für Prüferinnen und Prüfer, Beisitzerinnen und Beisitzer gilt § 3 Abs. 4 entsprechend.

#### **§ 5 Module und Credits**

(1) Das Studium ist modular aufgebaut. Es gliedert sich in Pflicht- und Wahlpflichtmodule, in der Regel im Verhältnis von zwei zu eins.

(2) Module bestehen aus inhaltlich und zeitlich aufeinander bezogenen oder aufeinander aufbauenden Studieneinheiten, die fach- und fachbereichsbezogen oder fachübergreifend angelegt sein können. Die Inhalte eines Moduls sind in der Regel so zu bemessen, dass sie innerhalb von zwei Semestern vermittelt werden können. Zeitlich geblockte Module sind möglich.

(3) Die Zahl der Veranstaltungen eines Moduls, die Themen und Inhalte sowie der Arbeitsaufwand, die Leistungsanforderungen und Prüfungsformen des jeweiligen Moduls werden im Modulhandbuch (Anlage 2) beschrieben.

(4) Das Studium des Fachs Physik umfasst Module von insgesamt 57 Credits, wovon 27 Credits auf die Fachdidaktik entfallen. Wird in Physik das Modul „Physikdidaktische Analysen im Praxisfeld Schule“ gewählt, erhöht sich die Gesamtpunktzahl auf 63 und der Fachdidaktik-Anteil auf 33 Credits. Credits in dieser Satzung entsprechen dem Begriff Leistungspunkte der HLbGDV.

(5) Gemäß § 15 Abs. 3 dieser Ordnung sind für das Fach Physik vier Module in die Note der Ersten Staatsprüfung mit einzubringen.

(6) Jedes Modul schließt mit einer Prüfung ab, die inhaltlich alle Modulveranstaltungen einbezieht.

(7) Abweichend von Abs. 6 kann im Modulhandbuch festgelegt werden, dass sich die Bewertung für die Modulabschlussprüfung kumulativ aus den Punkten von Modulteilprüfungen ergibt. Es muss durch klare Bestimmungen zu den einzelnen Lehrveranstaltungen gewährleistet sein, dass die Teilprüfungen insgesamt den Kompetenzzielen des Moduls entsprechen.

(8) Die Modulabschlussprüfung wird mit Punkten nach § 8 dieser Ordnung bewertet.

(9) Innerhalb eines Moduls können Studienleistungen als Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung gefordert werden. Studienleistungen müssen im engen zeitlichen und sachlichen Zusammenhang mit entsprechenden Studienphasen innerhalb des jeweiligen Moduls erbracht werden können.

Studienleistungen können in mündlicher, praktischer oder schriftlicher Form erbracht werden. Studienleistungen können mit „bestanden“ oder „nicht bestanden“ bewertet werden. Werden Studienleistungen benotet, so gilt § 8.

(10) Es besteht die Möglichkeit, sich zusätzlich zu den in § 15 vorgeschriebenen Modulen in weiteren Modulen einer Prüfung zu unterziehen (Zusatzmodule, Profilstudienangebote). Das Ergebnis der Prüfung wird nicht bei der Bildung der Gesamtnote mit einbezogen.

### **§ 6 Anmeldung zu den Modulprüfungen**

(1) Eine Modulprüfung kann nur ablegen, wer als Studierende oder Studierender für den Studiengang im Lehramt an Hauptschulen und Realschulen immatrikuliert ist.

(2) Die oder der Studierende meldet sich zu jeder Modulprüfung oder Modulteilprüfung innerhalb der vom Modulprüfungsausschuss Lehramt Physik festgelegten und bekannt gegebenen Frist an. Bei der Anmeldung sind die ggf. erforderlichen Vorleistungen nachzuweisen.

### **§ 7 Prüfungsleistungen**

(1) Als Prüfungsleistungen der Modulprüfungen / Modulteilprüfungen kommen in Frage:

1. schriftliche Prüfung
2. mündliche Prüfung
3. fachpraktische Prüfung.

Die Modulbeschreibungen können andere kontrollierbare Prüfungsleistungen sowie multimedial gestützte Prüfungsleistungen vorsehen, wenn sie nach gleichen Maßstäben bewertbar sind.

Aufgaben in Form von Antwort-Wahl-Verfahren (Multiple Choice) sind als Teil einer Klausur zulässig. Ihr Anteil an der Bewertung der Modulprüfung darf 50% nicht überschreiten. Die Art der Prüfungsleistung eines Moduls oder Teilmoduls legt die Dozentin oder der Dozent zu Beginn der Lehrveranstaltung, auf die sich die Modulprüfung bezieht, im Rahmen der Festlegungen des Modulhandbuchs fest.

(2) Das Modulhandbuch kann vorsehen, dass eine Prüfung in englischer Sprache oder in einer anderen Sprache abgelegt wird.

(3) Besteht die schriftliche Prüfungsleistung aus einer Klausur, ist diese unter Aufsicht abzulegen. Die zugelassenen Hilfsmittel bestimmt die jeweilige Prüferin oder der jeweilige Prüfer. Erscheint eine Kandidatin oder ein Kandidat verspätet zur Prüfung, so kann sie oder er die versäumte Zeit nicht

nachholen. Das Verlassen des Prüfungsraumes ist nur mit Erlaubnis der oder des Aufsichtsführenden zulässig. Über den Prüfungsverlauf der Klausur hat die Aufsicht führende Person ein Kurzprotokoll zu fertigen. Hierin sind alle Vorkommnisse einzutragen, welche für die Feststellung der Prüfungsergebnisse von Belang sind.

(4) Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse mündlicher Prüfungsleistungen sind in einem Protokoll festzuhalten, das von den Prüferinnen oder Prüfern und ggf. Beisitzerin oder Beisitzer zu unterzeichnen ist. Das Ergebnis ist der Kandidatin oder dem Kandidaten im Anschluss an die mündliche Prüfungsleistung bekannt zu geben.

(5) Die Bearbeitungszeit oder Dauer der Prüfungen ist im Modulhandbuch auszuweisen.

(6) Bei einer Gruppenarbeit muss die individuelle Leistung abgrenzbar sein.

(7) Macht die Kandidatin oder der Kandidat glaubhaft, dass sie/er wegen

- a) einer schweren oder chronischen Krankheit oder einer Behinderung im Sinne von § 2 Abs. 1 SGB IX,
- b) Erkrankungen von betreuungsbedürftigen Kindern und pflegebedürftigen Angehörigen,
- c) Mutterschutz oder Elternzeiten

nicht in der Lage ist, Prüfungsleistungen ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form oder innerhalb der festgelegten Fristen abzulegen, so wird der Kandidatin oder dem Kandidaten gestattet, die Prüfungsleistungen innerhalb einer verlängerten Bearbeitungszeit oder gleichwertige Prüfungsleistungen in einer anderen Form zu erbringen. Dazu kann die Vorlage eines ärztlichen Attestes verlangt werden. Entsprechendes gilt für Studienleistungen nach § 5 Abs. 9.

Der Nachteilsausgleich ist schriftlich zu beantragen. Der Antrag soll spätestens mit der Meldung zur Prüfung gestellt werden.

(8) Jede schriftliche Modulprüfung / Modulteilprüfung ist von einer Prüferin oder einem Prüfer zu bewerten. Schriftliche Prüfungen, die nicht mehr wiederholt werden können, sind von zwei Prüfenden zu bewerten. Mündliche Modulprüfungen / Modulteilprüfungen sind von mehreren Prüfenden oder von einer Prüfenden oder einem Prüfenden in Gegenwart einer sachkundigen Beisitzerin oder eines sachkundigen Beisitzers abzunehmen. Als Gruppenprüfungen sollen sie in Gruppen von höchstens fünf Studierenden stattfinden.

(9) Das Bewertungsverfahren einer schriftlichen Modulprüfung / Modulteilprüfung soll in der Regel vier Wochen nicht überschreiten. Erstkorrektur und Zweitkorrektur sind auf der Prüfungsleistung zu vermerken.

### **§ 8 Notenbildung und Gewichtung**

(1) Die einzelnen Prüfungsleistungen werden jeweils nach einem Punktesystem beurteilt, dem die Notenstufen je nach Notentendenz folgendermaßen zugeordnet sind:

15/14/13 Punkte	entsprechen der Note „sehr gut (1)“,
12/11/10 Punkte	entsprechen der Note „gut (2)“
9/8/7 Punkte	entsprechen der Note „befriedigend (3)“
6/5/4 Punkte	entsprechen der Note „ausreichend (4)“
3/2/1 Punkte	entsprechen der Note „mangelhaft (5)“
0 Punkte	entsprechen der Note „ungenügend (6)“.

(2) Die Notenstufen werden wie folgt festgelegt:

- "Sehr gut (1)" = die Leistung entspricht den Anforderungen in besonderem Maße,  
 "Gut (2)" = die Leistung entspricht voll den Anforderungen,  
 "Befriedigend (3)" = die Leistung entspricht im Allgemeinen den Anforderungen,  
 "Ausreichend (4)" = die Leistung weist zwar Mängel auf, entspricht aber im Ganzen noch den Anforderungen,  
 "Mangelhaft (5)" = die Leistung entspricht nicht den Anforderungen, lässt jedoch erkennen, dass die Mängel in absehbarer Zeit behoben werden können,  
 "Ungenügend (6)" = die Leistung entspricht nicht den Anforderungen. Die Mängel können in absehbarer Zeit nicht behoben werden.

(3) Die in § 15 Abs. 3 bezeichneten Module gehen mit insgesamt 20% gem. § 29 Abs. 2 Nr. 1 des HLBG in die Gesamtnote der Ersten Staatsprüfung ein.

(4) Besteht eine Modulprüfung aus kumulativen Leistungen, so errechnet sich die Modulnote als Durchschnitt der einzelnen Teilprüfungsleistungen unter Verwendung des Verfahrens des kaufmännischen Rundens. Für die Bildung der Modulnote werden die Teilprüfungsleistungen zu gleichen Teilen berücksichtigt, sofern die Modulbeschreibung nicht spezifische Gewichtungen ausweist.

### **§ 9 Versäumnis und Rücktritt**

(1) Eine Modulprüfungsleistung gilt als mit „ungenügend“ (0 Punkte) bewertet, wenn die oder der Studierende einen für sie oder ihn bindenden Prüfungstermin ohne triftigen Grund versäumt hat oder wenn sie oder er von einer Prüfung, die angetreten wurde, ohne triftigen Grund zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn eine schriftliche Modulprüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht wird.

(2) Der für den Rücktritt oder das Versäumnis geltend gemachte Grund muss der oder dem Vorsitzenden des Modulprüfungsausschusses unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit der Kandidatin oder des Kandidaten ist ein ärztliches Attest (Arbeitsunfähigkeitsbescheinigung) vorzulegen. In begründeten Zweifelsfällen ist zusätzlich ein amtsärztliches Attest zu verlangen. Eine während einer Prüfungsleistung eintretende Prüfungsunfähigkeit muss unverzüglich bei der oder dem Prüfenden oder der Prüfungsaufsicht geltend gemacht werden. Die Verpflichtung zur Anzeige und Glaubhaftmachung der Gründe gegenüber dem Modulprüfungsausschuss bleibt unberührt. Wird der Grund anerkannt, so wird ein neuer Prüfungstermin bestimmt.

(3) Bei anerkanntem Rücktritt oder Versäumnis werden die Prüfungsergebnisse in den bereits abgelegten Modulteil- oder Modulprüfungen angerechnet.

### **§ 10 Täuschung und Ordnungsverstoß**

(1) Mit der Note „ungenügend“ (0 Punkte) sind Prüfungsleistungen von Studierenden zu bewerten, die bei der Abnahme der Prüfungsleistung eine Täuschungshandlung oder die Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel versucht oder begangen haben. Eine Kandidatin oder ein Kandidat, die oder der den ordnungsgemäßen Ablauf des Prüfungstermins stört, kann von der jeweiligen Prüferin oder dem jeweiligen Prüfer oder der oder dem Aufsichtführenden von der Fortsetzung der Prüfungsleistung

ausgeschlossen werden; in diesem Fall wird die Prüfungsleistung mit „ungenügend“ (0 Punkte) bewertet.

(2) Hat eine Kandidatin oder ein Kandidat durch schuldhaftes Verhalten die Zulassung zur Prüfung zu Unrecht herbeigeführt, kann der Modulprüfungsausschuss Lehramt Physik entscheiden, dass die Prüfung als nicht bestanden gilt.

(3) Beim Vorliegen einer besonders schweren Täuschung oder eines wiederholten Täuschungsversuchs in einer Modulprüfung oder Modulteilprüfung oder einer Täuschung unter Beifügung einer schriftlichen Erklärung der/des Studierenden über die selbstständige Anfertigung einer Arbeit ohne unerlaubte Hilfsmittel, kann der Modulprüfungsausschuss Lehramt Physik den Ausschluss von der Wiederholungsprüfung beschließen. Die Schwere der Täuschung ist anhand der vom Prüfling aufgewandten Täuschungsenergie und der durch die Täuschung verursachten Beeinträchtigung der Chancengleichheit zu werten.

(4) Für Hausarbeiten und Referate gelten die von den Fachbereichen bekannt gegebenen Zitierregeln für das Anfertigen wissenschaftlicher Arbeiten. Bei erheblicher Nichtbeachtung ist Abs. 1 Satz 1 anzuwenden.

(5) Die Kandidatin oder der Kandidat kann innerhalb einer Frist von vier Wochen verlangen, dass die Entscheidungen nach Absatz 1 vom Modulprüfungsausschuss Lehramt Physik überprüft werden.

(6) Belastende Entscheidungen des Modulprüfungsausschusses Lehramt Physik sind der Kandidatin oder dem Kandidaten unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

### **§ 11 Bestehen, Nichtbestehen, Wiederholung, Fristen**

(1) Eine Modulprüfung ist bestanden, wenn sie mit mindestens 5 Punkten bewertet wurde. Eine kumulierte Modulprüfung ist bestanden, wenn die durchschnittliche Punktzahl der Teilprüfungen mindestens 5 Punkte beträgt und keine der Teilprüfungen mit 0 Punkten bewertet wurde. Nicht bestandene Modulprüfungen und Modulteilprüfungen eines nicht bestandenen Moduls können zweimal wiederholt werden.

(2) Wird ein Pflichtmodul nach § 15 endgültig nicht bestanden, ist die Zulassung zur Ersten Staatsprüfung in Physik für das Lehramt an Hauptschulen und Realschulen im Geltungsbereich des HLbG ausgeschlossen. Bei endgültigem Nichtbestehen eines Wahlpflichtmoduls kann der Wahlpflichtbereich einmalig gewechselt werden.

(3) Die Fristen für die Modulprüfungen sind so festzulegen, dass diese innerhalb der Regelstudienzeit vollständig abgelegt werden können. Die Termine der Modulprüfungen sind rechtzeitig bekannt zu geben. Der Nachteilsausgleich gem. § 7 Abs. 7 ist dabei zu berücksichtigen.

### **§ 12 Anrechnung von Modulprüfungen**

Module werden auf Antrag gemäß § 60 HLbG angerechnet.

### **§ 13 Studienbeginn**

Das Studium kann jeweils zum Wintersemester aufgenommen werden.

**2. Abschnitt**  
**Fachspezifische Bestimmungen**  
**für den Teilstudiengang Physik**

**§ 14 Allgemeine Ziele des Studiums**

- (1) Das Studium soll die Studierenden auf ihre Tätigkeit als Lehrerinnen oder Lehrer mit der Lehramtsbefähigung für Physik fachlich und fachdidaktisch vorbereiten. Die Ausbildung beinhaltet den Erwerb von Kenntnissen, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Einstellungen.
- (2) Fachliche Ziele des Studiums sind:  
Der Erwerb von Kenntnissen über Begriffe, Modelle, Gesetze und Theorien der Physik  
der Erwerb von Kenntnissen über Methoden der Physik  
die Bereitschaft, sich fachlichen Fragestellungen mit einer forschenden Grundhaltung zu nähern,  
die Fähigkeit, Methoden der Physik anzuwenden,  
die Fähigkeit, den Prozess der Begriffs-, Modell-, und Theoriebildung in den Naturwissenschaften zu verstehen  
die Fähigkeit, Ergebnisse physikalischer Forschung zu verstehen und kritisch zu reflektieren;  
die Fähigkeit, die gesellschaftliche Bedeutung des Faches zu reflektieren,  
die Bereitschaft und Fähigkeit, sich in neue bzw. zukünftige Entwicklungen des Unterrichtsfaches selbstständig einzuarbeiten.
- (3) Fachdidaktische Ziele des Studiums sind:  
Der Erwerb von fachdidaktischen Kenntnissen über Bedingungen des Lernens von Physik  
der Erwerb von Kenntnissen über Möglichkeiten inhaltlicher und methodischer Strukturierung des Physikunterrichts  
die Fähigkeit, diese Kenntnisse bei der Planung von Unterricht anzuwenden, insbesondere  
die Fähigkeit, physikalische Erkenntnisse adressatengerecht auszuwählen und sie schülergerecht und sachlich richtig zu vermitteln, sowie  
die Fähigkeit, Schülerinnen und Schüler zum selbstständigen und experimentellen Arbeiten anzuleiten.  
die Fähigkeit, fachdidaktische Forschungsergebnisse zu verstehen und kritisch zu reflektieren,



### § 15 Modulprüfungen

- (1) Bis zur Meldung zur Ersten Staatsprüfung müssen folgende Module erfolgreich abgeschlossen sein.

Pflichtbereich integrierte Module aus Fach- und Fachdidaktik (36 Credits)

Pflicht	Modul PhysL2-1, Physik I für Lehramt L2	9 Credits
Pflicht	Modul PhysL2-2, Physik II für Lehramt L2	9 Credits
Pflicht	Modul PhysL2-3, Physik III für Lehramt L2	9 Credits
Pflicht	Modul PhysL2-4, Physik IV für Lehramt L2	9 Credits

Pflichtbereich Fach (4 Credits)

Pflicht	Modul PhysL2-5, Physik V für Lehramt	4 Credits
---------	--------------------------------------	-----------

Pflichtbereich Fachdidaktik (9 Credits)

Pflicht	Modul PhysL2-6, Fachdidaktik und -methodik Physik	2 Credits
Pflicht	Modul PhysL2-100, Praxissemester im Teilstudiengang Physik	7 von 30 Credits

Wahlpflichtbereich Fach und Fachdidaktik (8 bzw. 14 Credits)

Wahlpflicht	Modul PhysL2-7, Physikdidaktische Analysen im Praxisfeld Schule	6 Credits
Wahlpflicht	Modul PhysL2-9, Aktuelle Themen aus der Physikdidaktik	4 Credits
Wahlpflicht	Modul PhysL2-10, Physikalisches Seminar für Lehramt	4 Credits
Wahlpflicht	Modul PhysL2-11, Moderne Physik	4 Credits
Wahlpflicht	Modul PhysL2-12, Ergänzungspraktikum	4 Credits
Wahlpflicht	Modul PhysL2-13, Physik VI für Lehramt	4 Credits
Wahlpflicht	Modul PhysL2-14, Rechenmethoden der Physik	6 Credits
Wahlpflicht	Modul PhysL2-16, Quantenmechanik für Lehramt	4 Credits
Wahlpflicht	Modul PhysL2-18, Festkörperphysik	4 Credits
Wahlpflicht	Modul PhysL2-19, Astrophysik/Astronomie für Lehramt	4 Credits

Aus den Modulen PhysL2-9 bis PhysL2-19 müssen Module gewählt werden, die in der Summe mindestens 8 Credits abdecken. Dabei muss mindestens ein Modul aus PhysL2-9 bis PhysL2-11 gewählt werden. Der Modulprüfungsausschuss kann weitere Module, die vom Institut für Physik angeboten werden, für den Wahlpflichtbereich zulassen.

- (2) Die Zwischenprüfung für das Fach Physik ist abgelegt, wenn mindestens 22 Credits aus den Modulen des Pflichtbereichs (PhysL2-1 bis PhysL2-6 und PhysL2-100) erworben wurden.
- (3) In die Gesamtnote der Ersten Staatsprüfung gehen die folgenden vier Module ein:

- Drei Module aus PhysL2-1, PhysL2-2, PhysL2-3, PhysL2-4 und PhysL2-5
- Ein Modul aus dem Wahlpflichtbereich.

Bei Wahlmöglichkeiten gehen die Module mit der höchsten Punktzahl ein.

### **3. Abschnitt: Schlussbestimmungen**

#### **§ 16 Übergangsregelungen**

Diese Ordnung gilt für Studierende, die das Studium für das Lehramt an Hauptschulen und Realschulen im Teilstudiengang Physik an der Universität Kassel ab dem Wintersemester 2014/15 begonnen haben.

#### **§ 17 In-Kraft-Treten**

Diese Modulprüfungsordnung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung im Mitteilungsblatt der Universität Kassel in Kraft.

Kassel, den 27. März 2015

Die Vorsitzende des Zentrums für Lehrerbildung  
Prof. Dr. Dorit Bosse

Anlage 1a: Studienplan für das Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen, Praxissemester im 3. Semester

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester
Physik I für L2		PRAXISSEMESTER				
	Physik II für L2					
	Fachdidaktik und -methodik Ph I	(Fachdidaktik und -methodik Ph II)*	Fachdidaktik und - methodik Ph I			
				Physik III für L2		
			Physik IV für L2			
				Physik V		
					Physikdid. Analysen	
			Wahlpflichtmodul	Wahlpflichtmodul	Wahlpflichtmodul	Examen

Empfohlener Stundenplan gelb unterlegt; alternative Semester nicht unterlegt.

\*) Diese Veranstaltung ist Teil des Praxissemesters.

## Anlage 1b: Studienplan für das Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen, Praxissemester im 4. Semester

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester
Physik I für L2			PRAXISSEMESTER			
	Physik II für L2					
		Fachdidaktik und -methodik Ph II	(Fachdidaktik und - methodik Ph I)*	Fachdidaktik und - methodik Ph II		
		Physik III für L2				
					Physik IV für L2	
				Physik V		
					Physikdid. Analysen	
		Wahlpflichtmodul		Wahlpflichtmodul	Wahlpflichtmodul	
				Wahlpflichtmodul		Examen

Empfohlener Stundenplan gelb unterlegt; alternative Semester nicht unterlegt.

\*) Diese Veranstaltung ist Teil des Praxissemesters.

## Anlage 2: Modulhandbuch für Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen

<b>Nummer/Code</b>	Modul PhysL2-1
<b>Modulname</b>	<b>Physik I für Lehramt L2</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden haben eine anschauliche Vorstellung der physikalischen Effekte aus der Mechanik entwickelt.</p> <p>Sie kennen die physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus der Mechanik und können damit experimentelle Beobachtungen beschreiben.</p> <p>Sie kennen die mathematische Formulierung der physikalischen Modelle zur Beschreibung von Naturvorgängen aus der Mechanik und können diese auf einfache Fälle anwenden.</p> <p>Sie können die Gesetzmäßigkeiten und mathematischen Modelle einsetzen, um quantitative Vorhersagen für physikalische Vorgänge zu berechnen, bei denen der Ansatz für die Rechnung direkt erkennbar ist.</p> <p>Studierende kennen die didaktischen und methodischen Möglichkeiten des Einsatzes von Experimenten im Physikunterricht.</p> <p>Sie kennen typische Schulversuche und Schulgeräte aus der Mechanik.</p> <p>Sie besitzen die Fähigkeit, Experimente aus dem Bereich der Mechanik unter didaktischen Gesichtspunkten angemessen auszuwählen, zu planen und vorzuführen.</p> <p>Sie besitzen die Fähigkeit, Experimente unter didaktischen Gesichtspunkten zu variieren und Variationen vor dem Hintergrund unterschiedlicher Zielsetzungen zu beurteilen.</p> <p>Sie kennen unterschiedliche Zugänge zur Mechanik im Physikunterricht und besitzen die Fähigkeit zu deren Bewertung.</p> <p>Sie kennen typische Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten in der Mechanik.</p> <p>Sie können die Bedeutung von Schülervorstellungen für das Lernen von Physik erläutern.</p> <p>Sie kennen Verfahren zur Diagnose von Schülervorstellungen.</p> <p>Sie können Ansatzpunkte zur Berücksichtigung von Schülervorstellungen im Unterricht an Beispielen erläutern.</p> <p>Studierende sind in der Lage typische Messgeräte aus der Mechanik zu bedienen und die Messgenauigkeit einzuschätzen.</p> <p>Sie sind in der Lage, einfache physikalische Experimente aus der Mechanik nach Anleitung durchzuführen und die Messergebnisse zu protokollieren.</p> <p>Sie sind in der Lage, aus den gewonnenen Daten die gesuchten physikalischen Größen zu berechnen.</p> <p>Sie können die systematischen und statistischen Fehler der</p>

	Messdaten heranziehen und daraus den Messfehler der berechneten physikalischen Größen quantitativ bestimmen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Vorlesung, Übungen, Praktika, Seminar
<b>Lehrinhalte</b>	<p><b>Mechanik</b>  Zeit, Länge, Geschwindigkeit,  Masse, Kraft, Beschleunigung,  Newtonsche Axiome,  Gravitation,  mehrdimensionale Bewegungen, Kraftfelder,  Arbeit, Energie, Impuls und Erhaltungssätze,  Leistung, Reibung,  Inertialsysteme,  Dynamik starrer Körper, Kreisel,  rotierende Bezugssysteme,  Schwingungen (ungedämpft, gedämpft, erzwungen),  deterministisches Chaos</p> <p><b>Themen und Experimente im Physikunterricht:</b>  Planung, Aufbau und Präsentation von Experimenten zur Mechanik.  Fachdidaktische Auseinandersetzung mit Inhalten, Methoden und  Unterrichtsansätzen oder –konzepten der Mechanik.  Das Experiment im Physikunterricht  Schülervorstellungen und ihre Bedeutung für das Lernen von Physik</p> <p><b>Praktikum</b>  4 Versuche zur Mechanik wie beispielsweise:  Fadenpendel  Drehpendel/Trägheitsmodul  Torsionsmodul  Erzwungene Schwingungen  Elastizitätsmodul  Elastische Stöße</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung Experimentalphysik I (Mitte Okt. bis Mitte Dez. 2,5 SWS)</li> <li>• Übungen zur Experimentalphysik I für L2-Lehrer (Mitte Okt. bis Mitte Dez. 1 SWS)</li> <li>• Experimentieren im Unterricht I (Mitte Dez. bis Mitte Feb.1 SWS)</li> <li>• Vorbereitung zum Experimentieren im Unterricht (Mitte Dez. bis Mitte Feb. 1 SWS)</li> <li>• Seminar Fachdidaktik I (Mitte Dez. bis Mitte Feb. 1 SWS)</li> <li>• 4 Versuche aus dem Anfängerpraktikum Physik</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernmethoden (Organisationsform)</b>	Vorlesung, Praktika, Übungen, Seminar. Alle Veranstaltungen des Moduls mit Ausnahme des Anfängerpraktikums erstrecken sich jeweils über eine Hälfte der Vorlesungszeit. In der ersten Hälfte liegen die Fachveranstaltungen, in der zweiten Hälfte liegen die Didaktikveranstaltungen.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen Ab 1. Semester
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Einsemestrig
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jährlich

<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Vorlesung: Präsenzzeit: 5h x 7 = 35h, Selbststudium: 21h Übung: Präsenzzeit: 2h x 7 = 14h, Selbststudium: 28h Exp. im U.: Präsenzzeit: 2h x 7 = 14h, Selbststudium: 42 h Seminar: Präsenzzeit: 2h x 7 = 14 h, Selbststudium: 42 h Praktikum: Präsenzzeit: 3h x 4 = 12h, Selbststudium: 48h Summe = 270 Stunden
<b>Studienleistungen</b>	erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und erfolgreiche Durchführung von 4 Versuchen im Praktikum und erfolgreiche Teilnahme am Experimentieren im Unterricht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Immatrikulation für Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur ca. 3 h oder mündliche Prüfung ca. 30 min
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	9 Credits (davon 6 Fach, 3 Fachdidaktik)
<b>Modulkoordinator</b>	Matzdorf, Wodzinski
<b>Lehrende</b>	Matzdorf, Kürpick, Draude, Kechel, Wodzinski
<b>Medienformen</b>	Live-Experimente, PowerPoint-Präsentation, Tafel, Präsentationskopie als Skript, Moodle-Plattform
<b>Literatur</b>	Demtröder, Experimentalphysik I, Springer Tipler, Physik, Spektrum Gerthsen, Physik, Springer Bergmann-Schäfer, Mechanik, Relativität, Wärme, de Gruyter Müller, Wodzinski, Hopf (Hrsg.): Schülervorstellungen in der Physik, Aulis (2007) weitere Literatur wird in den Veranstaltungen benannt

<b>Nummer/Code</b>	Modul PhysL2-2
<b>Modulname</b>	<b>Physik II für Lehramt L2</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden haben eine anschauliche Vorstellung der physikalischen Effekte aus dem Bereich Elektrostatik und Elektrodynamik entwickelt.</p> <p>Sie kennen die physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus dem Bereich Elektrostatik und Elektrodynamik und können damit experimentelle Beobachtungen beschreiben.</p> <p>Sie kennen die mathematische Formulierung der physikalischen Modelle zur Beschreibung von Naturvorgängen aus dem Bereich Elektrostatik und Elektrodynamik und können diese auf einfache Fälle anwenden.</p> <p>Sie können die Gesetzmäßigkeiten und mathematischen Modelle einsetzen, um quantitative Vorhersagen für physikalische Vorgänge zu berechnen, bei denen der Ansatz für die Rechnung direkt erkennbar ist.</p> <p>Studierende kennen typische Schulversuche und Schulgeräte aus dem Bereich der Elektrizitätslehre.</p> <p>Sie besitzen die Fähigkeit, Experimente aus dem Bereich der Elektrizitätslehre unter didaktischen Gesichtspunkten angemessen auszuwählen, zu planen und vorzuführen.</p> <p>Sie kennen typische Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten in der Elektrizitätslehre.</p> <p>Sie kennen unterschiedliche Zugänge zur Elektrizitätslehre im Physikunterricht und besitzen die Fähigkeit zu deren Bewertung.</p> <p>Sie kennen unterschiedliche Modelle zur Veranschaulichung der Elektrizitätslehre und können sie gegeneinander abwägen.</p> <p>Sie kennen die Bedeutung von Modellen im Erkenntnisprozess.</p> <p>Sie können die Rolle von Theorie und Experiment im physikalischen Erkenntnisprozess an Beispielen erläutern.</p> <p>Studierende sind in der Lage typische Messgeräte aus dem Bereich Elektrostatik und Elektrodynamik zu bedienen und die Messgenauigkeit einzuschätzen.</p> <p>Sie sind in der Lage, einfache physikalische Experimente aus dem Bereich Elektrostatik und Elektrodynamik nach Anleitung durchzuführen und die Messergebnisse zu protokollieren.</p> <p>Sie sind in der Lage, aus den gewonnenen Daten die gesuchten physikalischen Größen zu berechnen.</p> <p>Sie können die systematischen und statistischen Fehler der Messdaten heranziehen und daraus den Messfehler der berechneten physikalischen Größen quantitativ bestimmen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Vorlesung, Übungen, Praktika, Seminar



<b>Lehrinhalte</b>	<p><b>Elektrostatik</b> Ladung, elektrisches Feld, Potential, Influenz, Dielektrika, Kondensatoren,</p> <p><b>Elektrodynamik</b> elektrischer Strom, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln, bewegte Ladungen, Magnetfelder, Magnetfeld von Strömen, Kräfte auf bewegte Ladungen, Relativitätsprinzip und elektromagnetische Felder, Materie im Magnetfeld, Induktion, Wechselströme, Schwingkreis, Maxwellsche Gleichungen</p> <p><b>Themen und Experimente im Physikunterricht:</b> Planung, Durchführung und Präsentation von Experimenten zur Elektrizitätslehre. Fachdidaktische Auseinandersetzung mit Inhalten, Methoden und Unterrichtsansätzen oder –konzepten der Elektrizitätslehre Nature of Science und daraus folgende Konsequenzen für den Physikunterricht</p> <p><b>Praktikum</b> 4 Versuche zur Elektrostatik und Elektrodynamik wie beispielsweise: Brückenschaltung Elektrische Felder Elektrischer Schwingkreis Elektrolyse Magnetfelder Magnetische Hysterese</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung Experimentalphysik II (Mitte Apr. bis Anf. Juni 2.5 SWS)</li> <li>• Übungen zur Experimentalphysik II für L2-Lehrer (Mitte Apr. bis Anf. Juni 1 SWS)</li> <li>• Experimentieren im Unterricht II (Anf. Juni bis Mitte Juli 1 SWS)</li> <li>• Vorbereitung zum Experimentieren im Unterricht (Anf. Juni bis Mitte Juli 1 SWS)</li> <li>• Seminar Fachdidaktik II (Anf. Juni bis Mitte Juli 1 SWS)</li> <li>• 4 Versuche aus dem Anfängerpraktikum Physik</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernmethoden (Organisationsform)</b>	<p>Vorlesung, Praktika, Übungen, Seminar. Alle Veranstaltungen des Moduls mit Ausnahme des Anfängerpraktikums erstrecken sich jeweils über eine Hälfte der Vorlesungszeit. In der ersten Hälfte liegen die Fachveranstaltungen, in der zweiten Hälfte liegen die Didaktikveranstaltungen.</p>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen Ab 2. Semester</p>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	<p>Einsemestrig</p>
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	<p>Jährlich</p>
<b>Sprache</b>	<p>Deutsch</p>
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	<p>PhysL2-1, Physik I für Lehramt L2</p>
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	

<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Vorlesung: Präsenzzeit: 5h x 7 = 35h, Selbststudium: 21h Übung: Präsenzzeit: 2h x 7 = 14h, Selbststudium: 28h Exp. im U.: Präsenzzeit: 2h x 7 = 14h, Selbststudium: 42 h Seminar: Präsenzzeit: 2h x 7 = 14 h, Selbststudium:42 h Praktikum: Präsenzzeit: 3h x 4 = 12h, Selbststudium: 48h Summe = 270 Stunden
<b>Studienleistungen</b>	erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und erfolgreiche Durchführung von 4 Versuchen im Praktikum und erfolgreiche Teilnahme am Experimentieren im Unterricht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Immatrikulation für Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur ca. 3 h oder mündliche Prüfung ca. 30 min
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	9 Credits (davon 6 Fach, 3 Fachdidaktik)
<b>Modulkoordinator</b>	Matzdorf, Wodzinski
<b>Lehrende</b>	Matzdorf, Kürpick, Draude, Kechel, Wodzinski
<b>Medienformen</b>	Live-Experimente, PowerPoint-Präsentation, Tafel, Präsentationskopie als Skript, Moodle-Plattform
<b>Literatur</b>	Demtröder, Experimentalphysik II, Springer Tipler, Physik, Spektrum Gerthsen, Physik, Springer Bergmann-Schäfer, Elektrizität, de Gruyter Müller, Wodzinski, Hopf (Hrsg.): Schülervorstellungen in der Physik, Aulis (2007) weitere Literatur wird in den Veranstaltungen benannt

<b>Nummer/Code</b>	Modul PhysL2-3
<b>Modulname</b>	<b>Physik III für Lehramt L2</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden haben eine anschauliche Vorstellung der physikalischen Effekte aus der Hydrodynamik und Wärmelehre entwickelt.</p> <p>Sie kennen die physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus der Hydrodynamik und Wärmelehre und können damit experimentelle Beobachtungen beschreiben.</p> <p>Sie kennen die mathematische Formulierung der physikalischen Modelle zur Beschreibung von Naturvorgängen aus der Hydrodynamik und Wärmelehre und können diese auf einfache Fälle anwenden.</p> <p>Sie können die Gesetzmäßigkeiten und mathematischen Modelle einsetzen, um quantitative Vorhersagen für physikalische Vorgänge zu berechnen, bei denen der Ansatz für die Rechnung direkt erkennbar ist.</p> <p>Studierende kennen typische Schulversuche und Schulgeräte aus dem Bereich Wärme und Energie.</p> <p>Sie besitzen die Fähigkeit, Experimente aus dem Bereich Wärme und Energie unter didaktischen Gesichtspunkten angemessen auszuwählen und in eine Lernsequenz zu integrieren.</p> <p>Sie kennen typische Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten zum Bereich Wärme und Energie.</p> <p>Sie kennen unterschiedliche Zugänge zur Wärme und Energie im Physikunterricht und besitzen die Fähigkeit zu deren Bewertung.</p> <p>Sie kennen Ansatzpunkte für einen interessenorientierten Physikunterricht.</p> <p>Sie besitzen die Fähigkeit, Lernsituationen im Hinblick auf die Förderung des Interesses gezielt zu variieren.</p> <p>Sie kennen die Bedeutung von Kontexten für das Lernen von Physik.</p> <p>Studierende sind in der Lage typische Messgeräte aus der Hydrodynamik und Wärmelehre zu bedienen und die Messgenauigkeit einzuschätzen.</p> <p>Sie sind in der Lage, einfache physikalische Experimente aus der Hydrodynamik und Wärmelehre nach Anleitung durchzuführen und die Messergebnisse zu protokollieren.</p> <p>Sie sind in der Lage, aus den gewonnenen Daten die gesuchten physikalischen Größen zu berechnen.</p> <p>Sie können die systematischen und statistischen Fehler der Messdaten heranziehen und daraus den Messfehler der berechneten physikalischen Größen quantitativ bestimmen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Vorlesung, Übungen, Praktika, Seminar

<b>Lehrinhalte</b>	<p><b>Hydrodynamik</b> Deformation fester Körper, ruhende Flüssigkeiten, strömende Flüssigkeiten und Gase, Schallwellen und Wasserwellen</p> <p><b>Wärmelehre</b> Kinetische Gastheorie, Temperaturmessung, Boltzmannverteilung, Wärmekapazität, Hauptsätze der Thermodynamik, Wärmekraftmaschinen, Entropie, Wärmeleitung, Diffusion, Phasenübergänge, reale Gase, Erzeugung tiefer Temperaturen, Wärmestrahlung</p> <p><b>Themen und Experimente im Physikunterricht:</b> Planung, Durchführung und Reflexion von Lernsequenzen zur Hydrodynamik und Wärmelehre Fachdidaktische Auseinandersetzung mit Inhalten, Methoden und Unterrichtsansätzen oder –konzepten im Bereich Wärme u. Energie Interessenförderung im Physikunterricht Kontextorientierter Physikunterricht</p> <p><b>Praktikum</b> 4 Versuche zur Hydrodynamik und Wärmelehre wie beispielsweise: Zähigkeit von Flüssigkeiten Oberflächenspannung Gasthermometer Spezifische Wärmekapazität Drosselung realer Gase Wärmeausdehnung</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung Experimentalphysik I (Mitte Dez.–Mitte Feb. 2.5 SWS)</li> <li>• Übungen zur Experimentalphysik I für L2-Lehrer (Mitte Dez.–Mitte Feb. 1 SWS)</li> <li>• Experimentieren im Unterricht I (Mitte Okt. bis Mitte Dez.1 SWS)</li> <li>• Vorbereitung zum Experimentieren im Unterricht (Mitte Okt. bis Mitte Dez. 1 SWS)</li> <li>• Seminar Fachdidaktik I (Mitte Okt. bis Mitte Dez. 1 SWS)</li> <li>• 4 Versuche aus dem Anfängerpraktikum Physik</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernmethoden (Organisationsform)</b>	Vorlesung, Praktika, Übungen, Seminar. Alle Veranstaltungen des Moduls mit Ausnahme des Anfängerpraktikums erstrecken sich jeweils über eine Hälfte der Vorlesungszeit. In der ersten Hälfte liegen die Didaktikveranstaltungen, in der zweiten Hälfte liegen die Fachveranstaltungen.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen Ab 3. Semester
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Einsemestrig
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jährlich
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	PhysL2-1, Physik I für Lehramt L2 PhysL2-2. Physik II für Lehramt L2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	

<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Vorlesung: Präsenzzeit: 5h x 7 = 35h, Selbststudium: 21h Übung: Präsenzzeit: 2h x 7 = 14h, Selbststudium: 28h Exp. im U.: Präsenzzeit: 2h x 7 = 14h, Selbststudium: 42 h Seminar: Präsenzzeit: 2h x 7 = 14 h, Selbststudium:42 h Praktikum: Präsenzzeit: 3h x 4 = 12h, Selbststudium: 48h Summe = 270 Stunden
<b>Studienleistungen</b>	erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und erfolgreiche Durchführung von 4 Versuchen im Praktikum und erfolgreiche Teilnahme am Experimentieren im Unterricht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Immatrikulation für Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur ca. 3 h oder mündliche Prüfung ca. 30 min
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	9 Credits (davon 5 Fach, 4 Fachdidaktik)
<b>Modulkoordinator</b>	Matzdorf, Wodzinski
<b>Lehrende</b>	Matzdorf, Kürpick, Draude, Kechel, Wodzinski
<b>Medienformen</b>	Live-Experimente, PowerPoint-Präsentation, Tafel, Präsentationskopie als Skript, Moodle-Plattform
<b>Literatur</b>	Demtröder, Experimentalphysik I, Springer Tipler, Physik, Spektrum Gerthsen, Physik, Springer Bergmann-Schäfer, Mechanik, Relativität, Wärme, de Gruyter Müller, Wodzinski, Hopf (Hrsg.): Schülervorstellungen in der Physik, Aulis (2007) weitere Literatur wird in den Veranstaltungen benannt

<b>Nummer/Code</b>	Modul PhysL2-4
<b>Modulname</b>	<b>Physik IV für Lehramt L2</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden haben eine anschauliche Vorstellung der physikalischen Effekte aus dem Bereich Wellen und Optik entwickelt.</p> <p>Sie kennen die physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus dem Bereich Wellen und Optik und können damit experimentelle Beobachtungen beschreiben.</p> <p>Sie kennen die mathematische Formulierung der physikalischen Modelle zur Beschreibung von Naturvorgängen aus dem Bereich Wellen und Optik und können diese auf einfache Fälle anwenden.</p> <p>Sie können die Gesetzmäßigkeiten und mathematischen Modelle einsetzen, um quantitative Vorhersagen für physikalische Vorgänge zu berechnen, bei denen der Ansatz für die Rechnung direkt erkennbar ist.</p> <p>Studierende kennen typische Schulversuche und Schulgeräte aus dem Bereich der Optik.</p> <p>Sie besitzen die Fähigkeit, Experimente aus der Optik unter didaktischen Gesichtspunkten angemessen auszuwählen und in eine Lernsequenz zu integrieren.</p> <p>Sie kennen typische Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten in der Optik.</p> <p>Sie kennen unterschiedliche Zugänge zur Optik im Physikunterricht und besitzen die Fähigkeit zu deren Bewertung.</p> <p>Sie besitzen die Fähigkeit, Schülerexperimente unter didaktischen Gesichtspunkten zu beurteilen und zielgerichtet in Lernsequenzen einzubetten.</p> <p>Sie kennen Möglichkeiten und Voraussetzungen der Mediennutzung im Physikunterricht.</p> <p>Sie besitzen die Fähigkeit, Medien (auch digitale Medien) zu beurteilen und zielgerichtet in Lernsequenzen einzubetten.</p> <p>Studierende sind in der Lage typische Messgeräte aus dem Bereich Wellen und Optik zu bedienen und die Messgenauigkeit einzuschätzen.</p> <p>Sie sind in der Lage, einfache physikalische Experimente aus dem Bereich Wellen und Optik nach Anleitung durchzuführen und die Messergebnisse zu protokollieren.</p> <p>Sie sind in der Lage, aus den gewonnenen Daten die gesuchten physikalischen Größen zu berechnen.</p> <p>Sie können die systematischen und statistischen Fehler der Messdaten heranziehen und daraus den Messfehler der berechneten physikalischen Größen quantitativ bestimmen.</p>

<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Vorlesung, Übungen, Praktika, Seminar
<b>Lehrinhalte</b>	<p><b>Wellen</b> elektromagnetische Wellen, Hertzscher Dipol, Elektromagnetische Wellen in Materie</p> <p><b>Optik</b> Polarisation, Reflexion, Brechung, Fresnelsche Formeln, Kohärenz, Interferenz, Beugung am Spalt, Doppelspalt, Gitter, geometrische Optik, Optische Instrumente</p> <p><b>Themen und Experimente im Physikunterricht:</b> Planung, Durchführung und Reflexion von Lernsequenzen zur Optik. Fachdidaktische Auseinandersetzung mit Inhalten, Methoden und Unterrichtsansätzen oder –konzepten zur Optik. Schülerexperimente Medien im Physikunterricht</p> <p><b>Praktikum:</b> 4 Versuche zu Wellen und Optik wie beispielsweise: Schallgeschwindigkeit Dünne Linsen Mikroskop Prismenspektralapparat Gitterspektralapparat Saccharimetrie</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung Experimentalphysik II (Anf. Juni bis Mitte Juli 2.5 SWS)</li> <li>• Übungen zur Experimentalphysik II für L2-Lehrer (Anf. Juni bis Mitte Juli 1 SWS)</li> <li>• Experimentieren im Unterricht II (Mitte Apr. bis Anf. Juni 1 SWS)</li> <li>• Vorbereitung zum Experimentieren im Unterricht (Mitte Apr. bis Anf. Juni 1 SWS)</li> <li>• Seminar Fachdidaktik II (Mitte Apr. bis Anf. Juni 1 SWS)</li> <li>• 4 Versuche aus dem Anfängerpraktikum Physik</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernmethoden (Organisationsform)</b>	Vorlesung, Praktika, Übungen, Seminar. Alle Veranstaltungen des Moduls mit Ausnahme des Anfängerpraktikums erstrecken sich jeweils über eine Hälfte der Vorlesungszeit. In der ersten Hälfte liegen die Didaktikveranstaltungen, in der zweiten Hälfte liegen die Fachveranstaltungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen Ab 4. Semester
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Einsemestrig
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jährlich
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	PhysL2-1, Physik I für Lehramt L2 PhysL2-2, Physik II für Lehramt L2 PhysL2-3, Physik III für Lehramt L2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	

<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Vorlesung: Präsenzzeit: 5h x 7 = 35h, Selbststudium: 21h Übung: Präsenzzeit: 2h x 7 = 14h, Selbststudium: 28h Exp. im U.: Präsenzzeit: 2h x 7 = 14h, Selbststudium: 42 h Seminar: Präsenzzeit: 2h x 7 = 14 h, Selbststudium:42 h Praktikum: Präsenzzeit: 3h x 4 = 12h, Selbststudium: 48h Summe = 270 Stunden
<b>Studienleistungen</b>	erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und erfolgreiche Durchführung von 4 Versuchen im Praktikum und erfolgreiche Teilnahme am Experimentieren im Unterricht
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Immatrikulation für Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur ca. 3 h oder mündliche Prüfung ca. 30 min
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	9 Credits (davon 5 Fach, 4 Fachdidaktik)
<b>Modulkoordinator</b>	Matzdorf, Wodzinski
<b>Lehrende</b>	Matzdorf, Kürpick, Draude, Kechel, Wodzinski
<b>Medienformen</b>	Live-Experimente, PowerPoint-Präsentation, Tafel, Präsentationskopie als Skript, Moodle-Plattform
<b>Literatur</b>	Demtröder, Experimentalphysik II, Springer Tipler, Physik, Spektrum Gerthsen, Physik, Springer Bergmann-Schäfer, Elektromagnetismus, de Gruyter Müller, Wodzinski, Hopf (Hrsg.): Schülervorstellungen in der Physik, Aulis (2007) weitere Literatur wird in den Veranstaltungen benannt



<b>Nummer/Code</b>	Modul PhysL2-5
<b>Modulname</b>	<b>Physik V für Lehramt</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden haben eine anschauliche Vorstellung der physikalischen Effekte aus den Bereichen Relativitätstheorie, Quantenphysik, Kernphysik und Elementarteilchenphysik entwickelt.</p> <p>Sie kennen die elementaren physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus diesen Bereichen und können damit experimentelle Beobachtungen beschreiben.</p> <p>Sie können richtig mit den Vorhersagen der Relativitätstheorie argumentieren und kennen deren Interpretationsschwierigkeiten.</p> <p>Sie kennen die historischen Experimente zur Beobachtung relativistischer Effekte.</p> <p>Sie kennen Grundlagen der Quantenphysik und deren Einfluss auf die Struktur von Atomen und Molekülen.</p> <p>Sie kennen die Struktur von Atomkernen, mögliche Kernreaktionen und die Eigenschaften radioaktiver Strahlung.</p> <p>Sie kennen die physikalischen Grundlagen zum verantwortungsvollen Umgang mit Kernenergie und Strahlenschutz. Sie kennen die Grundlagen und experimentelle Methoden in der Elementarteilchenphysik.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Vorlesung
<b>Lehrinhalte</b>	<p><b>Relativität</b>  Relativitätsprinzip und Lichtgeschwindigkeit  Relativistische Kinematik  Relativistische Dynamik</p> <p><b>Quantenphysik</b>  Bohrsches Atommodell</p> <p><b>Kernphysik</b>  Der Atomkern  Radioaktivität  Wahrscheinlichkeitsrechnung und Kernphysik  Kernreaktionen und Neutronen  Kernenergie  Strahlendosis und Strahlenschutz</p> <p><b>Elementarteilchenphysik</b></p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Vorlesung Experimentalphysik III (4 SWS)
<b>Lehr- und Lernmethoden (Organisationsform)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen Lehramt Physik an Gymnasien Ab 5. Semester
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Einsemestrig
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jährlich

<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	PhysL2-1, Physik I für Lehramt L2 PhysL2-2, Physik II für Lehramt L2 PhysL2-3, Physik III für Lehramt L2 PhysL2-4, Physik IV für Lehramt L2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 4h x 15 = 60h, Selbststudium: 60h, Summe = 120 Stunden
<b>Studienleistungen</b>	
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Mindestens zwei Module aus: PhysL2-1, Physik I für Lehramt L2 PhysL2-2, Physik II für Lehramt L2 PhysL2-3, Physik III für Lehramt L2 PhysL2-4, Physik IV für Lehramt L2
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur ca. 2 h oder mündliche Prüfung 15 bis 30 min
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	4 Credits
<b>Modulkoordinator</b>	N.N. (Nachfolge Träger)
<b>Lehrende</b>	N.N. (Nachfolge Träger)
<b>Medienformen</b>	Tafel, PowerPoint-Präsentation
<b>Literatur</b>	Ch. Gerthsen, D. Meschede: Physik, Springer P.A. Tipler, G. Mosca: Physik, Spektrum D.C. Giancoli: Physik, Pearson W. Demtröder, Experimentalphysik IV, Kern-, Teilchen- und Astrophysik, Springer H. Haken und H.C. Wolf, Atom- und Quantenphysik, Springer L. Bergmann, C. Schaefer, Experimentalphysik, Bd. 4, Teilchen, W. de Gruyter S. Gasiorowicz: Quantenphysik, Oldenbourg

<b>Nummer/Code</b>	Modul PhysL2-6
<b>Modulname</b>	<b>Fachdidaktik und –methodik Physik</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul bestehend aus einer Veranstaltung (I oder II)
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p><u>Fachdidaktik und –methodik Physik I:</u> Die Studierenden kennen Zielbereiche des Physikunterrichts und können diese in ihrer historischen Entwicklung darstellen. Sie kennen physikspezifische Unterrichtskonzeptionen sowie Konzeptionen naturwissenschaftlichen Unterrichts. Sie können das Modell der didaktischen Rekonstruktion erläutern. Sie können Unterrichtssituationen unter Gender-Aspekten analysieren und beurteilen.</p> <p><u>Fachdidaktik und –methodik Physik II</u> Die Studierenden besitzen die Fähigkeit Unterrichtsmethoden im Physikunterricht unter didaktischen Gesichtspunkten zu analysieren und zu beurteilen. Sie besitzen die Fähigkeit, Lernsequenzen zu planen, die die Anbahnung naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen zum Ziel haben. Sie besitzen die Fähigkeit, Aufgaben kriterienorientiert zu beurteilen. Sie besitzen die Fähigkeit, Aufgaben kompetenz- und zielgruppenorientiert zu entwickeln.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Seminar
<b>Lehrinhalte</b>	<p><u>Fachdidaktik und –methodik Physik I:</u> Ziele des Physikunterrichts im historischen Wandel Konzeptionen naturwissenschaftlichen Unterrichts Didaktische Rekonstruktion Gender und Physik</p> <p><u>Fachdidaktik und –methodik Physik II:</u> Unterrichtsmethoden im Physikunterricht Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen Aufgaben im Physikunterricht</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Fachdidaktik und –methodik Physik I (2 SWS) oder Fachdidaktik und –methodik Physik II (2 SWS) Die nicht belegte Veranstaltung ist Teil des Moduls Praxissemester.
<b>Lehr- und Lernmethoden (Organisationsform)</b>	Seminar
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen Lehramt Physik an Gymnasien Ab 2. Semester
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Einsemestrig
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	jedes Semester, Fachdidaktik und –methodik Physik I im SS Fachdidaktik und –methodik Physik II im WS
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Erste Begegnung mit physikdidaktischen Fragestellungen wie im Modul Phys L2-1

<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 2h x 15 = 30 h, Selbststudium: 30h, Summe = 60 Stunden
<b>Studienleistungen</b>	
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Immatrikulation für Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen
<b>Prüfungsleistung</b>	mündliche Prüfung 15 Min oder Präsentation (ca. 30 min) generell unbenotet
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	2 Credits
<b>Modulkoordinator</b>	Wodzinski
<b>Lehrende</b>	Wodzinski
<b>Medienformen</b>	Power-Point-Präsentationen, Textarbeit, Moodle-Plattform
<b>Literatur</b>	Hopf, Schecker, Wiesner: Physikdidaktik kompakt, Aulis 2011 Labudde (Hrsg.): Fachdidaktik Naturwissenschaft 1.-9. Schuljahr Haupt-Verlag 2010 Kircher, Girwitz, Häußler (Hrsg.): Physikdidaktik. Theorie und Praxis Springer 2009 Mikelskis (Hrsg.): Physikdidaktik. Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II Cornelsen Scriptor 2006 Mikelskis-Seifert, Raabe: Physikmethodik. Handbuch für die Sekundarstufe I und II Cornelsen Scriptor 2007

<b>Nummer/Code</b>	Modul PhysL2-7
<b>Modulname</b>	<b>Physikdidaktische Analysen im Praxisfeld Schule</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zum (exemplarischen) Planen und Gestalten einer Unterrichtseinheit</li> <li>• Fähigkeit zur Begründung didaktischer und methodischer Entscheidungen</li> <li>• Fähigkeit zur Analyse und Reflexion eigener Unterrichtstätigkeit und von Schülerlernprozessen.</li> </ul>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Seminar, Schulbesuche
<b>Lehrinhalte</b>	Elemente der Unterrichtsplanung im Physikunterricht Planung und Durchführung einer Unterrichtseinheit im Physikunterricht Reflexion und Analyse von Unterricht
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Physikdidaktische Analysen im Praxisfeld Schule (2 SWS)
<b>Lehr- und Lernmethoden (Organisationsform)</b>	Seminar Die Veranstaltung bietet die Möglichkeit, Unterrichtserprobungen im Fach Physik durchzuführen.
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Einsemestrig
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jährlich
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Inhalte des Moduls PhysL2-6 Inhalte von mindestens 2 Modulen aus PhysL2-1, Physik I für Lehramt L2 PhysL2-2, Physik II für Lehramt L2 PhysL2-3, Physik III für Lehramt L2 PhysL2-4, Physik IV für Lehramt L2
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Abschluss von PhysL2-6, PhysL2-100 und mindestens 2 Modulen aus: PhysL2-1, Physik I für Lehramt L2 PhysL2-2, Physik II für Lehramt L2 PhysL2-3, Physik III für Lehramt L2 PhysL2-4, Physik IV für Lehramt L2
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 2h x 15 = 30 h, Präsenzzeit in der Schule: 30 h Selbststudium: 120 h, Summe = 180 Stunden
<b>Studienleistungen</b>	Regelmäßige Anwesenheit im Seminar (max. 2 Fehltermine)
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	PhysL2-6 und mindestens 2 Module aus: PhysL2-1, Physik I für Lehramt L2 PhysL2-2, Physik II für Lehramt L2 PhysL2-3, Physik III für Lehramt L2 PhysL2-4, Physik IV für Lehramt L2
<b>Prüfungsleistung</b>	Portfolio (ca. 20 Seiten)

<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Modulkoordinator</b>	Wodzinski
<b>Lehrende</b>	Meister, Gallinger
<b>Medienformen</b>	
<b>Literatur</b>	Sekundärliteratur je nach Thema

<b>Nummer/Code</b>	Modul PhysL2-9
<b>Modulname</b>	<b>Aktuelle Themen aus der Physikdidaktik</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Studierende sind in der Lage, aktuelle Entwicklungen in der Fachdidaktik zu verstehen. Sie besitzen die Fähigkeit, aktuelle Ansätze der Fachdidaktik auf die Ebene des Unterrichts zu übertragen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Seminar
<b>Lehrinhalte</b>	Aktuelle Themen aus der Physikdidaktik
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Aktuelle Themen aus der Physikdidaktik (2 SWS)
<b>Lehr- und Lernmethoden (Organisationsform)</b>	Seminar
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen Lehramt Physik an Gymnasien Ab 5. Semester
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Einsemestrig
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jährlich
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Inhalte der Module PhysL2-1 bis PhysL2-6
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 2h x 15 = 30 h, Selbststudium: 90h, Summe = 120 Stunden
<b>Studienleistungen</b>	Regelmäßige Mitarbeit im Seminar
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur ca. 2 h, schriftliche Hausarbeit (ca. 10 Seiten) oder Seminarvortrag ca. 45-60 min oder mündliche Prüfung 15 bis 30 min
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	4 Credits
<b>Modulkoordinator</b>	Wodzinski
<b>Lehrende</b>	Wodzinski
<b>Medienformen</b>	
<b>Literatur</b>	Sekundärliteratur je nach Thema

<b>Nummer/Code</b>	Modul PhysL2-10
<b>Modulname</b>	<b>Physikalisches Seminar für Lehramt</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Studierende können sich physikalische Themen anhand von Literatur selbst zu erarbeiten. Sie sind in der Lage geeignete Literatur selbst zusammenzustellen und Inhalte geeignet auszuwählen. Sie sind in der Lage übersichtliche Präsentationsfolien zu erstellen Sie können das Thema motivierend, strukturiert und verständlich in einem Vortrag unter Einhaltung der Zeitvorgabe darstellen. Sie können eine wissenschaftliche Diskussion zum Thema führen und kompetent auf Fragen antworten.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Seminar
<b>Lehrinhalte</b>	Themen aus der klassischen und modernen Physik mit Bezug zu schulrelevanten Inhalten.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Physikalisches Seminar (2 SWS)
<b>Lehr- und Lernmethoden (Organisationsform)</b>	Seminar
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Lehramt Physik an Haupt- und Realschulen Lehramt Physik an Gymnasien Ab 3. Semester
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Einsemestrig
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jährlich
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 2h x 15 = 30h, Selbststudium 90h, in der Summe 120 Stunden
<b>Studienleistungen</b>	
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Mindestens 2 Module aus: PhysL2-1, Physik I für Lehramt L2 PhysL2-2, Physik II für Lehramt L2 PhysL2-3, Physik III für Lehramt L2 PhysL2-4, Physik IV für Lehramt L2 PhysL2-5, Physik V für Lehramt
<b>Prüfungsleistung</b>	Seminarvortrag ca. 45-60 min
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	4 Credits
<b>Modulkoordinator</b>	Garcia



<b>Lehrende</b>	Alle Dozentinnen und Dozenten der Physik im Wechsel
<b>Medienformen</b>	Vortrag, Power-Point-Präsentation
<b>Literatur</b>	Sekundärliteratur je nach Thema

<b>Nummer/Code</b>	Modul PhysL2-11
<b>Modulname</b>	<b>Moderne Physik</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Studierende haben einen Überblick über typische Fragestellungen moderner Forschung und aktueller technischer Entwicklungen. Studierende sind in der Lage moderne Fragestellungen aus Forschung und Technik nachzuvollziehen.</p> <p>Studierende können die Bedeutung physikalischer Grundlagen für das Verständnis moderner, gesellschaftsrelevanter und technikrelevanter Fragen an Beispielen erläutern.</p> <p>Sie können Ideen für methodische und didaktische Konzepte der Umsetzung moderner Physik im Unterricht benennen.</p> <p>Sie können Möglichkeiten und Grenzen einer Thematisierung moderner Forschung im Unterricht didaktisch umreißen.</p> <p>Sie sind in der Lage, Unterrichtsvorschläge zu moderner Physik zu beurteilen.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Seminar (ggf. mit Vorlesungsanteilen)
<b>Lehrinhalte</b>	Themen der modernen Physik und ihre didaktische Umsetzung
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Seminar Moderne Physik (2SWS)
<b>Lehr- und Lernmethoden (Organisationsform)</b>	Seminar (ggf. mit Vorlesungsanteilen)
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Lehramt Physik an Haupt- und Realschulen</p> <p>Lehramt Physik an Gymnasien</p> <p>Ab 3. Semester</p>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Einsemestrig
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jährlich
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit 2h x 15 = 30h, Selbststudium 30h, in der Summe 60 Stunden
<b>Studienleistungen</b>	regelmäßige Anwesenheit im Seminar (max. 2 Fehltermine)
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	<p>Mindestens 2 Module aus:</p> <p>PhysL2-1, Physik I für Lehramt L2</p> <p>PhysL2-2, Physik II für Lehramt L2</p> <p>PhysL2-3, Physik III für Lehramt L2</p> <p>PhysL2-4, Physik IV für Lehramt L2</p> <p>PhysL2-5, Physik V für Lehramt</p>
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur (ca. 1 bis 2h) oder Seminarvortrag ca. 45-60 min oder mündliche Prüfung 15 bis 30 min
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	4 Credits (davon 2 Fach, 2 Fachdidaktik)

<b>Modulkoordinator</b>	Wodzinski
<b>Lehrende</b>	Wodzinski gemeinsam mit einem Dozenten der Fachphysik
<b>Medienformen</b>	Vortrag, Video, Moodle-Plattform
<b>Literatur</b>	Sekundärliteratur je nach Thema

<b>Nummer/Code</b>	Modul PhysL2-12
<b>Modulname</b>	<b>Ergänzungspraktikum</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Studierende sind in der Lage typische physikalische Messgeräte zu bedienen und deren Messgenauigkeit einzuschätzen. Sie sind in der Lage, einfache physikalische Experimente nach Anleitung durchzuführen und die Messergebnisse zu protokollieren. Sie sind in der Lage, aus den gewonnenen Daten die gesuchten physikalischen Größen zu berechnen. Sie können die systematischen und statistischen Fehler der Messdaten heranziehen und daraus den Messfehler der berechneten physikalischen Größen quantitativ bestimmen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Praktikum
<b>Lehrinhalte</b>	Experimente aus den Bereichen Mechanik, Wärme, Elektrizität, Optik
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Praktikum mit einer Auswahl von 8 noch nicht durchgeführten Versuchen aus dem Anfängerpraktikum zu den Themen Mechanik, Wärme, Elektrizität, Optik
<b>Lehr- und Lernmethoden (Organisationsform)</b>	Praktikum
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen Ab 1. Semester
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Zweisemestrig
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jährlich
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: $3\text{h} \times 8 = 24\text{h}$ , Selbststudium: 96h, Summe = 120 Stunden
<b>Studienleistungen</b>	erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Immatrikulation für Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur ca. 1h oder mündliche Prüfung 15 bis 30 min
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	4 Credits
<b>Modulkoordinator</b>	Matzdorf
<b>Lehrende</b>	Matzdorf, Kürpick
<b>Medienformen</b>	Experimentieren unter Anleitung, individuelle Betreuung, schriftliche Versuchsanleitungen, Moodle

<b>Literatur</b>	Walcher, Praktikum der Physik Zusätzliche Literaturangaben werden in den Versuchsanleitungen gegeben.
------------------	---

<b>Nummer/Code</b>	Modul PhysL2-13
<b>Modulname</b>	<b>Physik VI für Lehramt</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Studierende haben ein grundlegendes Verständnis der Quantenphysik und deren dominierendem Einfluss auf die Struktur von Atomen und Molekülen.</p> <p>Sie kennen quantenphysikalische Effekte in Atomen, Molekülen und Nanostrukturen.</p> <p>Sie kennen experimentelle Methoden aus der Atom- und Molekülphysik.</p> <p>Sie können mit quantenphysikalischen Effekten richtig argumentieren.</p> <p>Sie können die Größenordnung in der Energie verschiedener Effekte in der Atom und Molekülphysik abschätzen.</p> <p>Sie können Experimente zur Messung quantenphysikalischer Effekte erklären.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Vorlesung
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Quantennatur des Lichtes</p> <p>Elemente der Quantenmechanik</p> <p>Elektronen in Nanostrukturen</p> <p>Atombau</p> <p>Ein-Elektron-Systeme</p> <p>Atome mit mehreren e-</p> <p>Optische Spektren</p> <p>Laser</p> <p>Moleküle</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Vorlesung Experimentalphysik IV (4 SWS)
<b>Lehr- und Lernmethoden (Organisationsform)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Lehramt Physik an Gymnasien</p> <p>Lehramt Physik an Haupt- und Realschulen</p> <p>BA Physik</p> <p>Ab 6. Semester</p>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Einsemestrig
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jährlich
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Module PhysL2-1, PhysL2-2, PhysL2-3, PhysL2-4, PhysL2-5
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 4h x 15 = 60h, Selbststudium: 60h, Summe = 120 Stunden
<b>Studienleistungen</b>	
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Mindestens 2 Module aus: PhysL2-1, Physik I für Lehramt L2

	PhysL2-2, Physik II für Lehramt L2 PhysL2-3, Physik III für Lehramt L2 PhysL2-4, Physik IV für Lehramt L2 PhysL2-5, Physik V für Lehramt
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur ca. 1–2 h oder mündliche Prüfung 15 bis 30 min
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	4 Credits
<b>Modulkoordinator</b>	Ehresmann
<b>Lehrende</b>	Ehresmann
<b>Medienformen</b>	Tafel, Power-Point-Präsentation
<b>Literatur</b>	Haken/Wolf: Atomphysik (Springer 2000) Mayer-Kuckuk: Atomphysik (Teubner 1997) Condon-Shortley: The Theory of Atomic Spectra (Cambridge Univ. Press 1991) M. Weissbluth: Atoms and Molecules (Academic Press 1980) Sobel'man: Introduction to the Theory of Atomic Spectra (Pergamon Press 1972) W. Demtröder: Laser Spectroscopy (Springer 1998), Einführung in die Physik Band 3 (neueste Auflage, Springer), Molekülphysik (Oldenbourg 2003) A. Corney: Atomic and Laser Spectroscopy (Clarendon Press Oxford 1988) G. Herzberg: Molecular Spectra and Molecular Structure; van Nostrand (1950) Haken/Wolf: Molekülphysik und Quantenchemie (Springer 1998, 3. Auflage) F. Engelke: Aufbau der Moleküle (Teubner 1996, 3. Auflage) Demtröder: Experimentalphysik III (Springer 2000, 2. Auflage) und ganz neu Molekülphysik (Oldenbourg 2003, 1. Auflage) Bergmann/ Schäfer: Aufbau der Materie Band IV (de Gruyter neueste Auflage) Banwell/McCash: Molekülspektroskopie, ein Grundkurs (Oldenbourg 1999) J. Steinfeld: Molecules and Radiation (MIT Press 1993) Lefebvre-Brion/ Field: Perturbations in the Spectra of Diatomic Molecules (Academic Press 1986) G. King: Spectroscopy and Molecular Structure (Holt, Rinehart and Winston 1964)

<b>Nummer/Code</b>	Modul PhysL2-14
<b>Modulname</b>	<b>Rechenmethoden der Physik</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Die Studierenden kennen die wesentlichen mathematischen Methoden, die in der Physik zum Einsatz kommen und können diese praktisch anwenden. Sie sind in der Lage, konkrete Aufgaben durch Einsatz geeigneter mathematischer Techniken zu lösen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Vorlesung mit Übungen
<b>Lehrinhalte</b>	Differentialrechnung Potenzreihen, Taylorentwicklung Komplexe Zahlen Integralrechnung Vektoralgebra Koordinatensysteme Eulersche Winkel Matritzen einfache Differentialgleichungen
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Vorlesung Rechenmethoden der Physik (4 SWS) Übungen Rechenmethoden (2 SWS)
<b>Lehr- und Lernmethoden (Organisationsform)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Lehramt Physik an Gymnasien Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen Physik BA Ab 1. Semester
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Einsemestrig
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jährlich
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 6h x 15 = 90h, Selbststudium: 90h, Summe = 180 Stunden
<b>Studienleistungen</b>	Aktive Teilnahme an den Übungen
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Immatrikulation für Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur (2-3 Stunden) oder mündliche Prüfung (30 min) Art der Prüfung, Prüfungstermin und Dauer der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits



<b>Modulkoordinator</b>	Pastor
<b>Lehrende</b>	Garcia, Koch, Pastor
<b>Medienformen</b>	Tafel
<b>Literatur</b>	K. Weltner, Mathematik für Physiker 1+2, Springer-Verlag S. Großmann, Mathematischer Einführungskurs für die Physik Bronstein, Taschenbuch der Mathematik, Harry Deutsch G. Arfken, Mathematical methods for Physicists (Academic, 1985)

<b>Nummer/Code</b>	Modul PhysL2-15
<b>Modulname</b>	<b>Theoretische Mechanik für Lehramt</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Studierende beherrschen den Aufbau der klassischen Mechanik und kennen den Zusammenhang zwischen den Formulierungen nach Newton, Lagrange und Hamilton.</p> <p>Sie kennen die Existenz und den Nutzen verschiedener Symmetrien und Invarianzen.</p> <p>Studierende beherrschen die eigenständige Ableitung der Lösungen klassischer Bewegungsgleichungen und haben ein Verständnis für die Bedeutung in der Physik und Astronomie entwickelt.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Vorlesung, Übungen
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Wiederholung der Newtonschen Axiome, Bewegungsgleichungen eines Massenpunktes, Begriff der Arbeit – Konservative Kräfte, Zentralkräfte, Kepler-Problem, Diskussion der Bahnformen in Abhängigkeit von Energie und Drehimpuls, Streusysteme, differentieller und totaler Streuquerschnitt, Streuung von Ladungsträgern im Coulombfeld (Rutherford-Streuung), harmonische Schwingungen, der gedämpfte harmonische Oszillator, erzwungene Schwingungen. Nichtlineare Schwingungen, Phasendiagramme, Bifurkationen und Chaos. Analytische Mechanik, Prinzip von d’Alambert, generalisierte Koordinaten, Hamilton-Prinzip, Lagrange-Gleichungen, Beispiele und Anwendungen. Zwangsbedingungen, Lagrange-Multiplikatoren. Symmetrien und Erhaltungssätze, dynamische Größen eines Systems im Schwerpunkts- und Relativanteil, Hamiltonsche Gleichungen, Phasenraum und Liouvillescher Satz, kanonische Transformation, Bewegungsgleichungen in beliebig gegeneinander bewegten Systemen. Starre Körper. Relativistische Mechanik: Lorentz-Transformation, Längenkontraktion, Zeitdilatation, Zwillingsparadoxon.</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	<p>Vorlesung Theoretische Mechanik (4 SWS)</p> <p>Übungen zur Theoretischen Mechanik für Lehramt (2 SWS)</p>
<b>Lehr- und Lernmethoden (Organisationsform)</b>	Vorlesung, Übungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen</p> <p>Lehramt Physik an Gymnasien</p> <p>Ab 4. Semester</p>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Einsemestrig
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jährlich
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	

<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 6h x 15 = 90h, Selbststudium: 90h, Summe = 180 Stunden
<b>Studienleistungen</b>	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	PhysL2-1, Physik I für Lehramt L2 PhysL2-3, Physik III für Lehramt L2
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur ca. 2 h oder mündliche Prüfung 15 bis 30 min
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Modulkoordinator</b>	Pastor
<b>Lehrende</b>	Koch, Garcia, Pastor
<b>Medienformen</b>	Tafel
<b>Literatur</b>	Landau-Lifschitz, Lehrbuch der Theoretischen Physik Bd. I, Akademie-Verlag, Berlin Goldstein, Klassische Mechanik, Aula-Verlag, Wiesbaden Nolting, Grundkurs Theoretische Physik, Bd. 1,2, Springer, Berlin Joos, Lehrbuch der Theoretischen Physik, Aula-Verlag W. Greiner, Theoretische Physik, Mechanik I+II, Verlag Harry Deutsch, Frankfurt (M)

<b>Nummer/Code</b>	Modul PhysL2-16
<b>Modulname</b>	<b>Quantenmechanik für Lehramt</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Verständnis des Übergangs von der klassischen zur Quantenmechanik mit Beherrschung der damit verbundenen Effekte.</p> <p>Anwendung und Kenntnis des Konzeptes der De-Broglie'schen Welle und deren Erfolge in der Quantenmechanik.</p> <p>Kenntnis der verschiedenen Formen der Heisenberg'schen Unschärferelation und deren Konsequenzen.</p> <p>Fähigkeit zur Lösungen quantenmechanischer Potentialprobleme wie Harmonischer Oszillator, Potentialtöpfe und Einteilchenprobleme.</p> <p>Kenntnis der Grundzüge der Störungsrechnung</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Vorlesung, Übungen
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Versagen der klassischen Physik; Schwarzkörperstrahlung; Lichtelektrischer Effekt; Compton-Effekt; Franck-Hertz-Versuch; Die De-Broglie'sche Wellen mit der Einführung von Materiewellen. Phasen- und Gruppengeschwindigkeiten; Dispersionsrelationen. Statistische Deutung der De Broglie'schen Wellen; Aufenthaltswahrscheinlichkeit; Superpositionsprinzip; Heisenberg'sche Unschärferelation; Schrödingergleichung; Behandlung einfacher rechteckiger Potentiale: Potentialstufen, Potentialbarrieren. Der quantenmechanische Harmonische Oszillator. Erste Grundlagen des Formalismus mit Erwartungswerten von Operatoren, deren Eigenwerten und Eigenfunktionen, Kommutatoren und deren Eigenschaften; Drehimpulsoperator und Anwendung beim Wasserstoffproblem; Lösung der Radialgleichung beim Wasserstoffproblem und Diskussion des Wasserstoffs; Spektren; reduzierte Masse; Ströme in Atomen; Grundzüge der zeitunabhängigen Störungsrechnung</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	<p>Vorlesung Quantenmechanik für Nanostrukturwissenschaften und Lehramt (3 SWS)</p> <p>Übungen Quantenmechanik für Nanostrukturwissenschaften und Lehramt (1 SWS)</p>
<b>Lehr- und Lernmethoden (Organisationsform)</b>	Vorlesung, Übungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Lehramt Physik an Gymnasien</p> <p>Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen</p> <p>Ab 6. Semester</p>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Einsemestrig
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jährlich
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	<p>PhysL2-1, Physik I für Lehramt L2</p> <p>PhysL2-2, Physik II für Lehramt L2</p> <p>PhysL2-4, Physik IV für Lehramt L2</p> <p>PhysL2-5, Physik V für Lehramt</p>

	PhysL2-15, Theoretische Mechanik für Lehramt
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 4h x 15 = 60h, Selbststudium: 60h, Summe = 120 Stunden
<b>Studienleistungen</b>	Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	PhysL2-1, Physik I für Lehramt L2 PhysL2-4, Physik IV für Lehramt L2
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur ca. 2 h oder mündliche Prüfung 15 bis 30 min
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	4 Credits
<b>Modulkoordinator</b>	Pastor
<b>Lehrende</b>	Koch, Garcia, Pastor
<b>Medienformen</b>	Tafel
<b>Literatur</b>	Landau & Lifshitz, Quantum Mechanics Sakurai, Modern Quantum Mechanics, Cohen-Tanoudji, Quantum Mechanics W. Nolting, Quantenmechanik I und II Messiah, Quantenmechanik I und II, de Gruyter-Verlag

<b>Nummer/Code</b>	Modul PhysL2-17
<b>Modulname</b>	<b>Fortgeschrittenenpraktikum I für Lehramt</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Durchführung anspruchsvoller wissenschaftlicher Experimente zu fortgeschrittenen physikalischen Themen Auswertung von Messwerten, Berechnung physikalischer Größen aus den Messwerten und Berechnung des Fehlers für die Messergebnisse. Kenntnis der Vorgehensweise bei systematischer Planung, Durchführung Protokollierung und Auswertung von physikalischen Messungen.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Praktikum
<b>Lehrinhalte</b>	Sechs Versuche zu fortgeschrittenen physikalischen Themen. Dazu gehören beispielsweise: Rutherford-Streuung Elektronenspinresonanz Doppelresonanz Faraday-Effekt Dissoziationsenergie von $J_2$ Messungen an Halbleiterbauelementen: pn-Übergang und Operationsverstärker Paulfalle Laserinterferometrie Hochtemperatursupraleiter $\gamma$ -Spektroskopie weitere Versuche finden in den Forschungslaboren der Arbeitsgruppen statt: Allgemeine Halbleiter-Technologie Messung ultrakurzer Laserpulse durch Autokorrelation Magnetische Anisotropien und Magnetowiderstand Messung optischer Spektren großer Metallcluster im Ultrahoch-Vakuum
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Praktikum mit einer Auswahl von 6 Versuchen
<b>Lehr- und Lernmethoden (Organisationsform)</b>	Praktikum
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Lehramt Physik an Gymnasien Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen Ab 6. Semester
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Einsemestrig
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jährlich
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	

<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: $8h \times 6 = 48h$ , Selbststudium: $22h \times 6 = 132h$ , Summe = 180 Stunden
<b>Studienleistungen</b>	Erfolgreiche Durchführung von 6 Versuchen
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	PhysL2-1, Physik I für Lehramt L2 PhysL2-2, Physik II für Lehramt L2 PhysL2-3, Physik III für Lehramt L2 PhysL2-4, Physik IV für Lehramt L2 PhysL2-5, Physik V für Lehramt
<b>Prüfungsleistung</b>	Prüfungsleistung: Klausur ca. 1-2 h oder mündliche Prüfung 15 bis 30min
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	6 Credits
<b>Modulkoordinator</b>	Baumert
<b>Lehrende</b>	Die Dozentinnen und Dozenten der Physik
<b>Medienformen</b>	Experimentieren unter Anleitung, schriftliche Versuchsanleitungen
<b>Literatur</b>	Angabe in den Versuchsanleitungen zu den einzelnen Versuchen

<b>Nummer/Code</b>	Modul PhysL2-18
<b>Modulname</b>	<b>Festkörperphysik</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<p>Die Studierenden kennen verschiedene Bindungsarten, Kristallstrukturen, Gitterfehler und amorphe Strukturen. Sie kennen die Messverfahren zur Bestimmung von Kristallstrukturen, deren Anwendungsbereiche und typischen experimentellen Aufbauten sowie die zugehörigen Modelle zur Beschreibung der physikalischen Vorgänge.</p> <p>Die Studierenden kennen die mathematische Beschreibung von Gitterschwingungen mittels Phononen, deren Dispersion und die experimentellen Verfahren zur Messung von Phononen. Studierende können im reziproken Raum argumentieren. Sie kennen das Verhalten von Elektronen in periodischen Potentialen und die daraus resultierenden Eigenschaften. Sie können die elektrischen und optischen Eigenschaften von Festkörpern auf die Vorhersagen der Bändertheorie und anderer einschlägiger Modelle der Festkörperphysik zurückführen. Die Studierenden haben die Bedeutung der Festkörperphysik für moderne Anwendungen erkannt und können sich mit dem erworbenen Grundlagenwissen in moderne Themen und Anwendungen der Festkörperphysik einarbeiten.</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Vorlesung
<b>Lehrinhalte</b>	<p>Aufbau der Materie  Kristallstrukturen  Strukturbestimmung  Gitterfehler  Gitterschwingungen  Freie Elektronen im Festkörper  Elektrische Leitfähigkeit und Bändertheorie  Halbleiter  Optische (dielektrische) Eigenschaften der Festkörper</p>
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Vorlesung Experimentalphysik V (4 SWS)
<b>Lehr- und Lernmethoden (Organisationsform)</b>	Vorlesung
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Lehramt Physik an Gymnasien  Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen  BA Physik  Ab 5. Semester</p>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	Einsemestrig
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jährlich
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	PhysL2-5, Physik V für Lehramt
<b>Voraussetzungen für die</b>	



<b>Teilnahme am Modul</b>	
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 4h x 15 = 60h, Selbststudium: 60h, Summe = 120 Stunden
<b>Studienleistungen</b>	
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	PhysL2-1, Physik I für Lehramt L2 PhysL2-2, Physik II für Lehramt L2 PhysL2-3, Physik III für Lehramt L2 PhysL2-4, Physik IV für Lehramt L2
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur ca. 1–2 h oder mündliche Prüfung 15 bis 30 min
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	4 Credits
<b>Modulkoordinator</b>	Baumert
<b>Lehrende</b>	Baumert
<b>Medienformen</b>	Beamer-Präsentation
<b>Literatur</b>	S. Hunklinger, „Festkörperphysik“, Oldenbourg-Verlag Gross, Marx, „Festkörperphysik“ Oldenburg Verlag Kittel „Einführung in die Festkörperphysik“ Ibach-Lüth „Festkörperphysik“ Blakemore „Solid state physics“ Ashcroft-Mermin „Solid state physics“

<b>Nummer/Code</b>	Modul PhysL2-19
<b>Modulname</b>	<b>Astrophysik/Astronomie für Lehramt</b>
<b>Art des Moduls</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	Wie an keiner anderen Stelle in der Physik wird in der Astronomie und Astrophysik das Zusammenwirken fast aller Gebiete der Physik deutlich: Atom- und Molekülphysik, Plasma- und Kernphysik, Elementarteilchenphysik sowie theoretische Konzepte aus der klassischen Mechanik bis zur Relativitätstheorie, von der Spektroskopie bis zur Stoßphysik. In dieser Veranstaltung kommt es auf den Überblick und die Prinzipien sowie das Zusammenspiel der diversen Teilgebiete an.
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	Vorlesungen, Seminar, wahlweise Exkursion oder Praktikumsversuch
<b>Lehrinhalte</b>	Koordinatensysteme: azimutale, äquatoriale und ekliptikale und deren Umrechnungen; Ursprung und Verständnis der Präzession und Nutation der Erde; Zeit und Zeitrechnung: Definition; Tag und dessen Ungleichheit im Ablauf, Siderisches, tropisches und anomalistisches Jahr. Julianischer und Gregorianischer Kalender sowie deren Definition mit kulturhistorischen Rückblick. Mondbahn sowie Sonnen- und Mondfinsternisse mit Saroszyklus. Planetenbewegung und deren Bahnelemente. Neuere Methoden in der Planetenastronomie (Radarecho, Delay-Doppler-Methode etc). Besprechung der Physischen Eigenschaften der Planeten mit Behandlung des Vielkörperproblems am Beispiel der Trojaner; Kometen und Meteore.
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	Astrophysik I (mit Übungen)
<b>Lehr- und Lernmethoden (Organisationsform)</b>	Vorlesung 2 SWS Übungen 1SWS Wahlweise Exkursion oder einmaliger Praktikumsversuch zur Astrophysik
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen Lehramt Physik an Gymnasien Ab 5. Semester
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	einsemestrig
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jährlich
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit: 2h x 15 = 30h, Übungen 1h x 15 = 15, einmaliger Praktikumsversuch oder Exkursion 5 h Selbststudium: 70h, Summe = 120 Stunden
<b>Studienleistungen</b>	Teilnahme an den Übungen (50% richtige Lösungen) wahlweise Praktikumsprotokoll zum Praktikumsversuch zur

	Astrophysik oder Teilnahme an der astrophysikalischen Exkursion
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistungen Mindestens vier Module aus: PhysL2-1, Physik I für Lehramt L2 PhysL2-2, Physik II für Lehramt L2 PhysL2-3, Physik III für Lehramt L2 PhysL2-4, Physik IV für Lehramt L2 PhysL2-5, Physik V für Lehramt PhysL2-13, Physik VI für Lehramt
<b>Prüfungsleistung</b>	Klausur ca. 1-2h oder mündliche Prüfung 15 bis 30min
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	4 Credits
<b>Modulkoordinator</b>	Giesen
<b>Lehrende</b>	Giesen und Assistenten
<b>Medienformen</b>	Tafel, Power-Point-Präsentation
<b>Literatur</b>	Bennett, Lesch,: Astronomie, die kosmische Perspektive, Pearson 2008 Carroll, Ostlie: An Introduction to modern Astrophysics, 2006, Pearson Addison-Wesley Choudhuri: Astrophysics for Physicists, Cambridge University Press 2011 Karttunen: Fundamental Astronomy, Springer 2007 Unsöld, Baschek: Der neue Kosmos, Springer 2002 Weigert, Wendker, Wisotzki: Astronomie und Astrophysik, VCH 2011

<b>Nummer/Code</b>	Modul PhysL2-100
<b>Modulname</b>	<b>Praxissemester</b>
<b>Art des Moduls</b>	Pflichtmodul
<b>Lernergebnisse, Kompetenzen, Qualifikationsziele</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schul- und Unterrichtspraxis im Berufsfeld der Sekundarstufe beobachtend erfahren und theoriegeleitet auswerten</li> <li>• Ausgewählte Methoden des Lehrens und Lernens in der Sekundarstufe sowie deren Planung und Evaluation in der Sekundarstufe erprobend kennen- und praktizieren lernen</li> <li>• Unterrichtlich-erzieherische Handlungskompetenzen erprobend und exemplarisch erwerben (eigene Unterrichtsversuche)</li> <li>• Unterricht und Schule auf wissenschaftlicher Grundlage situations- und zielgerecht interpretieren lernen</li> <li>• Sich im Prozess des Lehrerwerdens wahrnehmen und weiterentwickeln (Übernahme der Lehrerrolle; eigene Stärken und Schwächen erfahren)</li> <li>• Reflexion der eigenen Berufsmotivation und Auseinandersetzung mit den psychosozialen Basiskompetenzen für den Lehrerberuf</li> <li>• Lehrstrategien und Verfahren kennen lernen, Lernprozesse und Lernergebnisse von Schüler/-innen in ihrer Unterschiedlichkeit zu erkennen und zu diagnostizieren</li> </ul> <p>Flankierende Veranstaltung (Lehrforschungsprojekt[e] oder Projektseminar[e]) im Kernstudium im Umfang von insgesamt 4 SWS im Kernstudium zur vertiefenden Auseinandersetzung mit a) „Lehren, Lernen, Unterrichten in der Sekundarstufe“ oder b) „Beobachten, Beraten und Fördern im pädagogischen Feld“ mit folgenden Lernergebnissen, Kompetenzen, Qualifikationszielen:</p> <p>a) Vertiefende Auseinandersetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lernstrategien und Lernmethoden für Unterricht und Erziehung analysieren, begründen und bewerten</li> <li>➤ Vermittlungs- und Interaktionsprozesse für pädagogisches Handeln in Unterricht und Schule unter verschiedenen Bedingungen analysieren, darstellen und reflektieren</li> </ul> <p>b) Vertiefende Auseinandersetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ergebnisse der Kindheits- und Jugendforschung und Bildungsforschung sowie der Entwicklungspsychologie kennen und ihren Einfluss auf pädagogisches Handeln reflektieren</li> <li>➤ Heterogenität erfassen und reflektieren</li> <li>➤ Konfliktsituationen und Kommunikationsstörungen in Unterricht und Erziehung darstellen und Bewältigungsstrategien analysieren und bewerten</li> </ul> <p>Für a und b) zu erwerben durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Vertiefende Auseinandersetzung mit ausgewählten Begriffen und theoretischen Konzepten</li> <li>➤ Vertiefende Auseinandersetzung mit empirischen Studien</li> <li>➤ Beschäftigung mit Forschungsmethoden und ihrer Anwendung</li> <li>➤ Vertiefende Reflexion von Handlungssituationen aus dem Berufsfeld</li> <li>➤ Projektarbeit in pädagogischen Handlungsfeldern</li> </ul>

	<p>Im Teilstudiengang Physik kann als flankierende Veranstaltung die Veranstaltung Fachdidaktik und –methodik I oder II gewählt werden. Lernergebnisse der flankierenden Veranstaltung im Teilstudiengang Physik:</p> <p><u>Fachdidaktik und –methodik Physik I:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen Zielbereiche des Physikunterrichts und können diese in ihrer historischen Entwicklung darstellen.</li> <li>• Sie kennen physikspezifische Unterrichtskonzeptionen sowie Konzeptionen naturwissenschaftlichen Unterrichts.</li> <li>• Sie können das Modell der didaktischen Rekonstruktion erläutern.</li> <li>• Sie können Unterrichtssituationen unter Gender-Aspekten analysieren und beurteilen.</li> </ul> <p><u>Fachdidaktik und –methodik Physik II</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden besitzen die Fähigkeit Unterrichtsmethoden im Physikunterricht unter didaktischen Gesichtspunkten zu analysieren und zu beurteilen.</li> <li>• Sie besitzen die Fähigkeit, Lernsequenzen zu planen, die die Anbahnung naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen zum Ziel haben.</li> <li>• Sie besitzen die Fähigkeit, Aufgaben kriterienorientiert zu beurteilen.</li> <li>• Sie besitzen die Fähigkeit, Aufgaben kompetenz- und zielgruppenorientiert zu entwickeln.</li> </ul> <p>Weitere Lernergebnisse im zweiten Unterrichtsfach sind in der Modulbeschreibung des Praxissemesters im jeweiligen Fach zu finden</p>
<b>Lehrveranstaltungsarten</b>	<p>(1) Praktika an der Schule (ca. 250 Stunden);</p> <p>(2) Begleitseminare (Vorbereitung, Begleitung und Nachbereitung, insgesamt 4 SWS), teilweise geblockt;</p> <p>(3) Flankierende Seminare (gesamt 8 SWS), teilweise geblockt; davon: 4 SWS flankierende Lehrforschungsprojekte und / oder Projektseminare im Kernstudium und je 2 SWS in den Unterrichtsfächern</p>
<b>Lehrinhalte</b>	
<b>Titel der Lehrveranstaltungen</b>	<p>Vorbereitung, Nachbereitung und Begleitseminar zu den Schulpraktischen Studien (4SWS);</p> <p>Flankierende Lehrforschungsprojekte und / oder Projektseminare im Kernstudium (4 SWS);</p> <p>Flankierende LV in Physik: Fachdidaktik und –methodik Physik (I oder II) (2 SWS);</p> <p>Ein flankierendes fachdidaktisches Seminar im anderen Unterrichtsfach (2 SWS)</p>
<b>Lehr- und Lernmethoden (Organisationsform)</b>	<p>Seminare (einschließlich Unterrichtshospitationen und –assistenz), Praxisseminare mit Gruppenarbeit und Methodenmix aktueller Lehr- und Lernformen der jeweiligen Disziplin, ggfls. auch Vorlesungen, Lehrforschungsprojekt(e), Projektseminar(e)</p>
<b>Verwendbarkeit des Moduls</b>	<p>Lehramt an Haupt- und Realschulen</p>
<b>Dauer des Angebotes des Moduls</b>	<p>Einsemestrig; Vorbereitung teils in der vorlesungsfreien Zeit, Spätester Abgabetermin des Berichts ist im Wintersemester der 31.03.</p>

	bzw. im Sommersemester der 30.09. eines Jahres.
<b>Häufigkeit des Angebotes des Moduls</b>	Jedes Semester
<b>Sprache</b>	Deutsch
<b>Empfohlene (inhaltliche) Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Module 1b, 2 und 3 im Kernstudium, sowie einführende Veranstaltungen in beide Fachwissenschaften und Fachdidaktiken (Physik: PhysL2–6)
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul</b>	Immatrikulation für Lehramt an Haupt- und Realschulen, bestandenes Modul 1b des Kernstudiums
<b>Studentischer Arbeitsaufwand</b>	Präsenzzeit Schulpraktikum: ca. 250 Stunden Präsenzzeit Lehrveranstaltungen: 180 Stunden (12 SWS) Selbststudium Vor- und Nachbereitung: 360 Stunden Selbststudium Praktikumsbericht: ca. 110 Stunden Gesamt: 900 Stunden Für das Kernstudium fällt ein studentischer Arbeitsaufwand von 480 Stunden an, für die Fächer je 210 Stunden.
<b>Studienleistungen</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Im Praktikum: Beobachtungsaufgaben und Hospitationsprotokolle, 4–6 eigene Unterrichtsversuche, Absolvierung des schulpraktischen Teils</li> <li>2. In den Begleitseminaren: Gestaltung einer Seminarsitzung, schriftliche Unterrichtsvorbereitung, Unterrichtsvorhaben, Lerntagebuch</li> <li>3. In flankierender Veranstaltung im Kernstudium z. B. Hausarbeit, Referat, Gestaltung einer Seminarsitzung, Projektbericht, Lerntagebuch, Portfolio, wissenschaftliches Protokoll, Klausur</li> <li>4. Im flankierenden Seminar Physik: Anfertigen eines Portfolios (ca. 15 Seiten)</li> <li>5. Im flankierenden Seminar des anderen Unterrichtsfachs</li> </ol> <p>Die Studienleistung 5. ist in der jeweiligen Fachprüfungsordnung näher beschrieben. Die Studienleistung 1 darf bei Nicht-Bestehen nur einmal und nur nach einem Gespräch im Referat SPS wiederholt werden.</p>
<b>Voraussetzung für Zulassung zur Prüfungsleistung</b>	Studienleistungen dieses Moduls und Studienleistung „Psychosoziale Basiskompetenzen“ aus Modul 1b des Kernstudiums
<b>Prüfungsleistung</b>	Schriftlicher Bericht über die Aufgaben der Praktikumsvorbereitung, den Verlauf des Schulpraktikums und die Präsentationen der Praktikumsauswertung (ca. 50 Seiten)
<b>Anzahl Credits für das Modul</b>	30, davon 16 für Kernstudium, 7 für Physik und 7 für das andere Unterrichtsfach