



Universität Hamburg

DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

Nr. 110 vom 23. September 2020

## AMTLICHE BEKANNTMACHUNG

Hg.: Der Präsident der Universität Hamburg  
Referat 31 – Qualität und Recht

### **Fachspezifische Bestimmungen für den Bachelor- Teilstudiengang „Physik“ innerhalb der Lehramtsstudiengänge der Universität Hamburg**

**vom 4. März 2020**

Das Präsidium der Universität Hamburg hat am 6. Juli 2020 die am 4. März 2020 vom Fakultätsrat der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften auf Grund von § 91 Absatz 2 Nummer 1 des Hamburgischen Hochschulgesetzes (HmbHG) vom 18. Juli 2001 (HmbGVBl. S. 171) in der Fassung vom 24. Januar 2020 (HmbGVBl. S. 93) beschlossenen Fachspezifischen Bestimmungen für den Bachelor-Teilstudiengang „Physik“ innerhalb der Lehramtsstudiengänge der Universität gemäß § 108 Absatz 1 Satz 4 HmbHG genehmigt.

## Präambel

Diese fachspezifischen Bestimmungen ergänzen die Prüfungsordnung für die Lehramtsstudiengänge der Universität Hamburg, der Technischen Universität Hamburg, der Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg, der Hochschule für Musik und Theater Hamburg und der Hochschule für bildende Künste Hamburg mit dem Abschluss „Bachelor of Education“ (B.Ed.) vom 4. Juni 2019 und 15. Oktober 2019 und beschreiben die Module für das Fach Physik.

## I. Ergänzende Bestimmungen

### Zu § 1

#### Studienziele, Prüfungszweck, Akademischer Grad, Durchführung des Studiengangs

##### Zu § 1 Absatz 5: Studienziel

Neben den allgemeinen Studienzielen nach § 1 Absatz 1 der Prüfungsordnung für den Abschluss „Bachelor of Education“ (B.Ed.) innerhalb der Lehramtsstudiengänge der Universität Hamburg erwerben die Studierenden im Teilstudium der Physik solides physikalisches Grundwissen. Mit diesem Grundwissen können sie

- auch anspruchsvolle und aktuelle physikalische Fragestellungen erfassen, bewerten und durch die Gestaltung entsprechender Lern- und Bildungsprozesse gezielt vermitteln,
- physikalische Sachverhalte klar schriftlich und mündlich vorstellen und verantwortlich vertreten,
- die wesentlichen Arbeits- und Erkenntnismethoden der Physik vor allem in der Durchführung und Auswertung von Experimenten für den Einsatz im Unterricht sicher anwenden,
- die Rolle des Faches in seinen gesellschaftlichen Bezügen darstellen, begründen und vertreten.

Darüber hinaus erwerben die Studierenden

- des Lehramts für die Sekundarstufe I und II (Gymnasien und Stadtteilschulen) (LASek) ein fundiertes physikalisches Verständnis, das sie für die Gestaltung eines qualifizierten und modernen Physikunterrichts in der Sekundarstufe I und II an Gymnasien und Stadtteilschulen benötigen. Dazu erwerben sie insbesondere auch Kenntnisse der Theoretischen Physik.
- des Lehramts an berufsbildenden Schulen (LAB) ein fundiertes physikalisches Verständnis, das sie für die Gestaltung eines qualifizierten und modernen Physikunterrichts an berufsbildenden Schulen benötigen.
- des Lehramts für Sonderpädagogik mit der Profilbildung Sekundarstufe I (LAS-Sek I) sowie der Profilbildung Sekundarstufe I und II (LAS-Sek II) ein fundiertes physikalisches Verständnis, das sie für die Gestaltung eines qualifizierten und modernen Physikunterrichts in der Sekundarstufe I benötigen. Studierende des Lehramts für Sonderpädagogik mit der Profilbildung Sekundarstufe I und II (LAS-Sek II) erwerben zusätzlich Kenntnisse der Theoretischen Physik, die sie für den Unterricht in der Sekundarstufe II qualifizieren.

Das Studium im Fach Physik zielt vorrangig darauf ab, die Studierenden für einen Masterstudiengang des Lehramts vorzubereiten.

## Zu § 4 Studien und Prüfungsaufbau, Module und Leistungspunkte (LP)

### Zu § 4 Absatz 1: Curriculum und Studienplan

1. Detaillierte Beschreibungen aller Module finden sich in der Anlage A dieser Fachspezifischen Bestimmungen und im Modulhandbuch.
2. Die Pflichtmodule sind jeweils einem empfohlenen Semester zugeordnet. Durch die Einhaltung der empfohlenen Semester wird die Studierbarkeit des Teilstudiengangs gewährleistet.
3. Für den Wahlpflichtbereich stehen die Module aus dem Lehrangebot zu Physik (B.Sc.) sowie lehramtsspezifische Wahlpflichtmodule zur Verfügung. Zusätzlich zu diesen können beim zuständigen dezentralen Prüfungsausschuss weitere geeignete Module beantragt werden.

### Studienplan Lehramt für die Sekundarstufe I und II (Stadtteilschulen und Gymnasien) (LASEk):

Der Bachelorteilstudiengang Physik für das Lehramt für die Sekundarstufe I und II (Stadtteilschulen und Gymnasien) besteht aus einem Pflicht- und einem Wahlpflichtbereich. Der Teilstudiengang umfasst 60 Leistungspunkte.

WiSe1 (9 LP)	Mathematische Methoden der Physik (9 LP)					
SoSe1 (12 LP)	Physik I (7 LP)	Prakt. I (5 LP)				
WiSe2 (9 LP)	Physik II (7 LP)	SRT (2 LP)				
SoSe2 (12 LP)	Physik III (7 LP)	SV A (2 LP)	Wahlpflicht (3 LP)			
WiSe3 (12 LP)	Theoretische Physik A (8 LP)	Seminar (3 LP)	SV A (1 LP)			
SoSe3 (6 LP)	Theoretische Physik B					

**Abb. 1:** Studienplan für das Lehramt für die Sekundarstufe I und II (Stadtteilschulen und Gymnasien) (LASEk).

**Prakt.I:** Physikalisches Praktikum I

**SRT:** Spezielle Relativitätstheorie

**SV A:** Schulversuche A

**Studienplan Lehramt an berufsbildenden Schulen (LAB):**

1. Der Bachelorteilstudiengang Physik für das Lehramt an berufsbildenden Schulen besteht aus einem Pflichtbereich. Der Teilstudiengang umfasst 42 Leistungspunkte.

WiSe1 (9 LP)	Mathematische Methoden der Physik (9 LP)						
SoSe1 (9 LP)	Physik I (7 LP)		Prakt. I (2 LP)				
WiSe2 (9 LP)	Physik II (7 LP)		Prakt. II (2 LP)				
SoSe2 (9 LP)	Physik III (7 LP)		P. I (1 LP)	P. II (1 LP)			
WiSe3 (6 LP)	Prakt. III (3 LP)	SV B (3 LP)					
SoSe3 (0 LP)							

**Abb. 2:** Studienplan für das Lehramt an berufsbildenden Schulen (LAB).

**Prakt. I/P. I:** Physikalisches Praktikum I

**Prakt. II/P. II:** Physikalisches Praktikum II

**SV B:** Schulversuche B

**Studienplan Lehramt für Sonderpädagogik mit der Profilbildung Sekundarstufe (LAS-Sek I) sowie mit der Profilbildung Sekundarstufe I und II (LAS-Sek II):**

1. Der Bachelorteilstudiengang Physik für das Lehramt für Sonderpädagogik mit der Profilbildung Sekundarstufe I (LAS-Sek I) besteht aus einem Pflichtbereich. Der Teilstudiengang umfasst 42 Leistungspunkte.
2. Um die zusätzliche Profilbildung für die Sekundarstufe I und II (LAS-Sek II) zu erzielen, müssen die LP des freien Studienanteils und die Bachelorarbeit im Unterrichtsfach absolviert werden. Dafür sind die folgenden Module zu absolvieren:
  - Spezielle Relativitätstheorie (2 LP)
  - Theoretische Physik B (Elektrodynamik) für LAS Sek II (7 LP)

WiSe1 (9 LP)	Mathematische Methoden der Physik (9 LP)						
SoSe1 (9 LP)	Physik I (7 LP)		Prakt. I (2 LP)				
WiSe2 (9 LP)	Physik II (7 LP)		Prakt. I (2 LP)				
SoSe2 (9 LP)	Physik III (7 LP)		P. I (1 LP)	P. II (1 LP)			
WiSe3 (6 LP)	Prakt. II (3 LP)	SV B (3 LP)					
SoSe3 (0 LP)							

**Abb. 3:** Studienplan für das Lehramt für Sonderpädagogik mit der Profilbildung Sekundarstufe I (LAS-Sek I).

**Prakt. I/P. I:** Physikalisches Praktikum I

**Prakt. II/P. II:** Physikalisches Praktikum II

**SV B:** Schulversuche B

### **Zu § 4 Absatz 3: Abschlussmodul**

Das Abschlussmodul im Teilstudiengang Physik innerhalb der Lehramtsstudiengänge der Universität Hamburg besteht aus der Bachelorarbeit im Umfang von insgesamt 10 LP. Detaillierte Beschreibungen finden sich in Anlage A dieser Fachspezifischen Bestimmungen und im Modulhandbuch. Sofern das Lehramt für Sonderpädagogik mit der Profilbildung für die Sekundarstufe I und II (LAS-Sek II) studiert wird, muss die Bachelorarbeit im Teilstudiengang Physik geschrieben werden.

### **Zu § 4 Absätze 7, 8, 10: Kooperierende Module von Fachwissenschaft und Fachdidaktik**

Das fachwissenschaftliche Modul ‚Physik II im Lehramt‘ und das fachdidaktische Modul ‚Einführung in die Physikdidaktik‘ werden in Kooperation durchgeführt.

## **Zu § 5**

### **Lehrveranstaltungsarten, -sprache und -teilnahmebedingungen**

#### **Zu § 5 Absatz 1: Lehrveranstaltungsarten**

Module bestehen insbesondere aus Kombinationen von Vorlesungen und Übungen. Zudem können Vorlesungen mit integrierten Übungen angeboten werden. Als weitere Lehrveranstaltungsart können Tutorien stattfinden, in denen die Studierenden unter Hilfestellung einer studentischen Tutorin oder eines studentischen Tutors Grundkenntnisse des Vorlesungsstoffs bzw. grundlegende Fertigkeiten zum Vorlesungsstoff einüben.

#### **Zu § 5 Absatz 3: Anwesenheitspflicht**

Für folgende Lehrveranstaltungsarten besteht eine Anwesenheitspflicht:

- a) Seminare und Proseminare, da diese auch zum Ziel haben, die Kritikfähigkeit und die Fähigkeit, Diskussionen zu führen, zu verbessern;
- b) Exkursionen, da in diesen Fähigkeiten im Zusammenhang mit regionsspezifischen Kenntnissen erworben werden sollen;
- c) Praktika, da die Studierenden unter Anleitung zum Lösen praktischer Problemstellungen befähigt werden sollen;
- d) Projekte, da diese auch dem Erwerb von Sozialkompetenzen dienen, z.B. der Befähigung zu Projektarbeit im Team.

Die Anwesenheitspflicht in den oben genannten Lehrveranstaltungsarten gilt nicht für die Anmeldung zu Wiederholungsprüfungen.

#### **Zu § 5 Absatz 4: Anmeldung zu Lehrveranstaltungen**

Die Anmeldung zu einer Lehrveranstaltung erfolgt grundsätzlich über das Campusmanagementsystem. Der Zeitpunkt für die Anmeldung und das Anmeldeverfahren werden vom Studienbüro in geeigneter Weise bekannt gegeben

## **Zu § 9**

### **Studien und Prüfungsleistungen und Wiederholung von Prüfungen und Studienleistungen**

#### **Zu § 9 Absatz 5: Prüfungsarten**

Soweit die konkrete Prüfungsdauer und/oder der Prüfungsumfang nicht in diesen Fachspezifischen Bestimmungen oder dem entsprechenden Modulhandbuch geregelt sind, werden sie zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

**Zu § 9 Absatz 6: Prüfungssprache**

Die Prüfungssprache ist Deutsch. Abweichungen werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

**Zu § 13  
Bachelorarbeit**

**Zu § 13 Absatz 8: Sprache der Bachelorarbeit**

Die Bachelorarbeit kann in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden. Die Entscheidung hierüber muss im Einvernehmen zwischen den Studierenden und der Betreuerin bzw. dem Betreuer getroffen werden.

**Zu § 14  
Bewertung der Prüfungsleistungen**

**Zu § 14 Absatz 3: Berechnung der Modulnote bei Teilleistungen**

Setzt sich die Prüfungsleistung eines Moduls aus mehreren Teilleistungen zusammen, wird die Note des Moduls aus dem mittels Leistungspunkten gewichteten Mittel der Noten der einzelnen Prüfungsleistungen errechnet.

**Zu § 14 Absatz 3: Berechnung der Fachnote**

Die Fachnote des Teilstudiengangs Physik ergibt sich aus dem Mittel der mit Leistungspunkten gewichteten Modulnoten, wobei folgende abweichend bewertete (bestanden/nicht bestanden) Module nicht berücksichtigt werden: Spezielle Relativitätstheorie, Physikalisches Praktikum I, Physikalisches Praktikum II, Schulversuche A und Schulversuche B.

Die im Rahmen des freien Studienanteils erbrachten Prüfungsleistungen gehen nicht in die Berechnung der Fachnote ein.

## **II. Modulbeschreibungen**

Beschreibungen aller Module finden sich in der Anlage A dieser Fachspezifischen Bestimmungen und im Modulhandbuch.

**Zu § 22  
Inkrafttreten**

Diese Fachspezifischen Bestimmungen treten am Tag nach der Veröffentlichung als Amtliche Bekanntmachung der Universität Hamburg in Kraft. Sie gelten erstmals für Studierende, die ihr Studium zum Wintersemester 2020/2021 aufnehmen.

Hamburg, den 23. September 2020  
**Universität Hamburg**

Angaben zum Modul						Lehrveranstaltungen				Prüfungen		
Dauer in Semester	Angebotsterminus	Empfohlene Semester	Modulvoraussetzungen	Modultyp: Pflicht (P) oder Wahlpflicht (WP)	Modulnummer/-kürzel	Modul	Veranstaltungstitel	Veranstaltungsform	SWS	Prüfungsform	benotet	Leistungspunkte
<b>Lehramt für Sekundarstufe I und II (Stadtteilschulen und Gymnasien) (LASEk)</b>												
1	jährlich im WiSe	1	keine	P	PHY-LA-N0	<b>Mathematische Methoden der Physik</b>				Klausur (100%)	ja	9
							Mathematische Methoden der Physik	V	4			
							Übungen zu Mathematischen Methoden der Physik	Ü	3			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls beherrschen die Studierenden die allgemeinen mathematischen Grundlagen sicher und können die mathematischen Methoden, die in der Physik häufig verwendet werden, sicher anwenden. Sie haben außerdem anhand von Beispielen gelernt, wie mathematische Begriffe mit physikalischen Fragestellungen verknüpft sind.												
1	jedes Semester	2	keine	P	PHY-LA-E1	<b>Physik I für Lehramt (Mechanik und Wärmelehre)</b>				Klausur (100%)	ja	7
							Physik I	V	4			
							Übung zu Physik I	Ü	2			

**Angestrebte Lernergebnisse:**  
 Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule können Studierende die Gesetzmäßigkeiten der Mechanik und Wärmelehre erfassen, formalisieren und darstellen. Sie haben ein Verständnis grundlegender Phänomene der Mechanik und Wärmelehre.

1-3	jedes Semester	2,3,4	keine	P	PHY-AP-1LA	<b>Physikalisches Praktikum I für Studierende des Lehramts</b>			Praktikumsabschluss (100%)	nein	5
						Physikalisches Praktikum I	P	5			

**Angestrebte Lernergebnisse:**  
 Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule können Studierende naturwissenschaftliche Sachverhalte erfassen, formalisieren und darstellen.  
 Ferner:

- Kenntnisse der experimentellen Methoden und Instrumente der Physik.
- Fähigkeit zur praktischen Anwendung und Überprüfung der in den Modulen Physik I und Physik II erlernten Gesetze in einfachen Versuchsaufbauten, die teilweise selbst zu erstellen sind.
- Kritischer Umgang mit Messergebnissen; Abschätzung von Fehlern und deren Ursache.
- Fähigkeit zur Anfertigung von Messprotokollen, zur mündlichen und schriftlichen Darstellung von Versuchsdurchführung, Messergebnissen und zu deren Interpretation.
- Fähigkeit zur Durchführung von Projekten im Team (ABK).

1	jedes Semester	3	keine	P	PHY-LA-E2	<b>Physik II für Lehramt (Elektrodynamik und Optik)</b>			Klausur (100%)	ja	7
						Physik II	V	4			
						Übungen zu Physik II	Ü	2			

**Angestrebte Lernergebnisse:**  
 Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule können Studierende die Gesetzmäßigkeiten der Elektrodynamik und Optik erfassen, formalisieren und darstellen. Sie verstehen grundlegende Phänomene der Elektrizität, des Magnetismus und der Optik.

1	jährlich im WiSe	3	keine	P	PHY-LA-SRT	<b>Spezielle Relativitätstheorie</b>				Projektabschluss (100%)	nein	2
						Spezielle Relativitätstheorie	Pr	2				
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können relativistische Fragestellungen mit Hilfe von Raum-Zeit-Diagrammen bearbeiten.</li> <li>• können die Koordinaten von Ereignissen in verschiedenen Inertialsystemen durch Lorentz-Transformationen ineinander umrechnen.</li> <li>• können Phänomene der relativistischen Kinematik interpretieren und vermeintliche Paradoxa auflösen.</li> <li>• sind in der Lage, den relativistischen Zusammenhang zwischen Energie und Impuls im Kontext von Stoßproblemen zu nutzen.</li> <li>• können die Äquivalenz von Masse und Energie begründen.</li> </ul>												
1	jedes Semester	4	keine	P	PHY-LA-E3	<b>Physik III für Lehramt (Quantenphysik und Statistische Physik)</b>				mündliche Prüfung (100%)	ja	7
						Physik III	V	4				
						Übungen zu Physik III	Ü	2				
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b> Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule können Studierende die Gesetzmäßigkeiten der Quantenmechanik erfassen, formalisieren und darstellen. Die Studierenden haben einen Einblick in die Konzepte und Methoden der Quantentheorie. Sie können die erlernten Regeln und Gesetzmäßigkeiten auf Probleme aus der Atomphysik und der kondensierten Materie anwenden.												
1-2	jährlich im SoSe	4,5	keine	P	PHY-LA-SVA	<b>Schulversuche A</b>				Praktikumsabschluss (100%)	nein	3

						Schulversuche A	P	3			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit der Planung adressatengerechter Demonstrations- und Schülerexperimente</li> <li>• Kompetenzen in der Durchführung und Auswertung von Demonstrations- und Schülerexperimenten im Schulunterricht.</li> <li>• Selbständiger Einsatz moderner Messgeräte unter Verwendung computergestützter Aufzeichnung und Auswertung.</li> <li>• Analysefähigkeit offener Fragestellungen und zugehöriger experimenteller Überprüfungen mit verschiedenen Lösungswegen</li> <li>• Kenntnis gängiger experimenteller Ausrüstungen der Physiksammlungen an Schulen.</li> <li>• Didaktische und methodische Analysefähigkeit zentraler Themen des experimentellen Physikunterrichts</li> <li>• Konstruktiver Umgang mit Fehlern und Schwierigkeiten. Selbstkritische Beurteilung von Arbeitsprozess und Arbeitsergebnis.</li> </ul>											
1	jährlich im WiSe	5	keine	P	PHY-LA-Sem	<b>Seminar über Methoden und Ziele der Physik</b>			Referat und schriftliche Ausarbeitung (100%)	ja	3
						Seminar über Methoden und Ziele der Physik	S	2			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b> <p>Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule können Studierende naturwissenschaftliche Sachverhalte erfassen, formalisieren und darstellen</p> <p>Die Studierenden haben die Fähigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zum Erarbeiten wissenschaftlicher Texte mit physikalischem Inhalt.</li> <li>• zur systematischen Suche nach relevanter Literatur.</li> <li>• zur strukturierten mündlichen und schriftlichen Präsentation auch anspruchsvoller physikalischer Sachverhalte.</li> </ul> <p>Ferner</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefen sie ihre Kenntnisse von Vortragstechniken und können unterschiedliche Medien einander ergänzend einsetzen.</li> <li>• stärken sie ihre mündliche und schriftliche Kommunikationsfähigkeit im Rahmen einer fachlichen Diskussion und einer schriftlichen Ausarbeitung.</li> <li>• schulen sie ihre Kritikfähigkeit.</li> </ul>											
1	jährlich im WiSe	5	keine	P	PHY-LASek-TA	<b>Theoretische Physik A (Quantenmechanik)</b>			Klausur (100%)	ja	8

							Theoretische Physik A	V	4			
							Übungen zur Theoretischen Physik A	Ü	2			

**Angestrebte Lernergebnisse:**

Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule können Studierende die Grundlagen der Quantentheorie erfassen, darstellen und auf konkrete Beispiele anwenden.

Ferner:

- Sicherer Umgang mit den Grundbegriffen der Quantenmechanik.
- Verständnis der Wahrscheinlichkeitsinterpretation von Wellenfunktionen.
- Beherrschung einfacher Anwendungen des Operator-Konzepts und des Hilbertraum-Formalismus.
- Kenntnis aktueller Themen der Quantenmechanik von allgemeinem Interesse.

1	jährlich im SoSe	6	keine	P	PHY-LASek-TB	<b>Theoretische Physik B (Elektrodynamik)</b>			Klausur (100%)	ja	6	
							Theoretische Physik B	V	4			
							Übungen zu Theoretische Physik B	Ü	2			

**Angestrebte Lernergebnisse:**

Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule können Studierende die Grundlagen der Theorie des Elektromagnetismus erfassen, darstellen und auf konkrete Beispiele anwenden.

Ferner:

- Sicherer Umgang mit den Grundbegriffen der Elektrodynamik.
- Verständnis des Feldbegriffs und seiner Anwendungen.
- Beherrschung der grundlegenden Methoden der Vektoranalysis und ihrer Veranschaulichung anhand physikalischer Gesetze.

1	jedes Semester	3	keine	P	PHY-LA-E2	<b>Wahlfach physikalischer Richtung</b>			nach Maßgabe des Anbieters	ja	3	
							Wahlfach physikalischer Richtung (Nach Maßgabe des Anbieters)	V, Ü, S, P, Pr	2			

<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b> Studierende haben einen Einblick in ein spezielles Fachgebiet der Physik (Astronomie und Astrophysik, Beschleuniger- und Elementarteilchenphysik, Biomedizinische Physik, Festkörper- und Nanostrukturphysik, Laserphysik und Photonik).												
<b>Lehramt an berufsbildenden Schulen (LAB)</b>												
1	jährlich im WiSe	1	keine	P	PHY-LA-N0	<b>Mathematische Methoden der Physik</b>				Klausur (100%)	ja	9
							Mathematische Methoden der Physik	V	4			
							Übungen zu Mathematischen Methoden der Physik	Ü	3			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b> Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls beherrschen die Studierenden die allgemeinen mathematischen Grundlagen sicher und können die mathematischen Methoden, die in der Physik häufig verwendet werden, sicher anwenden. Sie haben außerdem anhand von Beispielen gelernt, wie mathematische Begriffe mit physikalischen Fragestellungen verknüpft sind.												
1	jedes Semester	2	keine	P	PHY-LA-E1	<b>Physik I für Lehramt (Mechanik und Wärmelehre)</b>				Klausur (100%)	ja	7
							Physik I	V	4			
							Übungen zu Physik I	Ü	2			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b> Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule können Studierende die Gesetzmäßigkeiten der Mechanik und Wärmelehre erfassen, formalisieren und darstellen. Sie haben ein Verständnis grundlegender Phänomene der Mechanik und Wärmelehre.												
1-3	jedes Semester	2,3,4	keine	P	PHY-LA-1LA	<b>Physikalisches Praktikum I für Studierende des Lehramts</b>				Praktikumsabschluss (100%)	nein	5

							Physikalisches Praktikum I	P	5			
--	--	--	--	--	--	--	----------------------------	---	---	--	--	--

**Angestrebte Lernergebnisse:**

Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule können Studierende naturwissenschaftliche Sachverhalte erfassen, formalisieren und darstellen.

Ferner:

- Kenntnisse der experimentellen Methoden und Instrumente der Physik.
- Fähigkeit zur praktischen Anwendung und Überprüfung der in den Modulen Physik I und Physik II erlernten Gesetze in einfachen Versuchsaufbauten, die teilweise selbst zu erstellen sind.
- Kritischer Umgang mit Messergebnissen; Abschätzung von Fehlern und deren Ursache.
- Fähigkeit zur Anfertigung von Messprotokollen, zur mündlichen und schriftlichen Darstellung von Versuchsdurchführung, Messergebnissen und zu deren Interpretation.
- Fähigkeit zur Durchführung von Projekten im Team (ABK).

1	jedes Semester	3	keine	P	PHY-LA-E2	<b>Physik II für Lehramt (Elektrodynamik und Optik)</b>			Klausur (100%)	ja	7
						Physik II	V	4			
						Übungen zu Physik II	Ü	2			

**Angestrebte Lernergebnisse:**

Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule können Studierende die Gesetzmäßigkeiten der Elektrodynamik und Optik erfassen, formalisieren und darstellen. Sie verstehen grundlegende Phänomene der Elektrizität, des Magnetismus und der Optik.

1	jährlich im SoSe	4	keine	P	PHY-LABS-E3	<b>Physik III für LAB, LAS-Sek (Quantenphysik und Statistische Physik)</b>			mündliche Prüfung (100%)	ja	7
						Physik III für LAB, LAS-Sek	V	4			
						Übungen zu Physik III	Ü	2			

**Angestrebte Lernergebnisse:**

Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule können Studierende die Gesetzmäßigkeiten der Quantenmechanik erfassen, formalisieren und darstellen.

Die Studierenden haben einen Einblick in die Konzepte und Methoden der Quantentheorie. Sie können die erlernten Regeln und Gesetzmäßigkeiten auf Probleme aus der Atomphysik und der kondensierten Materie anwenden.

1-2	jedes Semester	4,5	keine	P	PHY-AP-2LA	<b>Physikalisches Praktikum II für Studierende des Lehramts</b>			Praktikumsabschluss (100%)	nein	4
						Physikalisches Praktikum II für LAB und LAS-Sek	P	4			

**Angestrebte Lernergebnisse:**

Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule können Studierende naturwissenschaftliche Sachverhalte erfassen, formalisieren und darstellen.

Ferner:

- Kenntnisse der experimentellen Methoden und Instrumente der Physik.
- Fähigkeit zur praktischen Anwendung und Überprüfung der in den Modulen Physik I und Physik II erlernten Gesetze in einfachen Versuchsaufbauten, die teilweise selbst zu erstellen sind.
- Kritischer Umgang mit Messergebnissen; Abschätzung von Fehlern und deren Ursache.
- Fähigkeit zur Anfertigung von Messprotokollen, zur mündlichen und schriftlichen Darstellung von Versuchsdurchführung, Messergebnissen und zu deren Interpretation.
- Fähigkeit zur Durchführung von Projekten im Team (ABK).

1	jährlich im WiSe	5	keine	P	PHY-LA-SVB	<b>Schulversuche B</b>			Praktikumsabschluss (100%)	nein	3
						Schulversuche B	P	3			

<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>												
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit der Planung adressatengerechter Demonstrations- und Schülerexperimente</li> <li>• Kompetenzen in der Durchführung und Auswertung von Demonstrations- und Schülerexperimenten im Schulunterricht.</li> <li>• Selbständiger Einsatz moderner Messgeräte unter Verwendung computergestützter Aufzeichnung und Auswertung.</li> <li>• Analysefähigkeit offener Fragestellungen und zugehöriger experimenteller Überprüfungen mit verschiedenen Lösungswegen</li> <li>• Kenntnis gängiger experimenteller Ausrüstungen der Physiksammlungen an Schulen.</li> <li>• Didaktische und methodische Analysefähigkeit zentraler Themen des experimentellen Physikunterrichts</li> <li>• Konstruktiver Umgang mit Fehlern und Schwierigkeiten. Selbstkritische Beurteilung von Arbeitsprozess und Arbeitsergebnis.</li> </ul>												
<b>Lehramt für Sonderpädagogik mit der Profilbildung Sekundarstufe I (LAS-Sek I)</b>												
1	jährlich im WiSe	1	keine	P	PHY-LA-N0	<b>Mathematische Methoden der Physik</b>				Klausur (100%)	ja	9
							Mathematische Methoden der Physik	V	4			
							Übungen zu Mathematischen Methoden der Physik	Ü	3			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>												
Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls beherrschen die Studierenden die allgemeinen mathematischen Grundlagen sicher und können die mathematischen Methoden, die in der Physik häufig verwendet werden, sicher anwenden. Sie haben außerdem anhand von Beispielen gelernt, wie mathematische Begriffe mit physikalischen Fragestellungen verknüpft sind.												
1	jedes Semester	2	keine	P	PHY-LA-E1	<b>Physik I für Lehramt (Mechanik und Wärmelehre)</b>				Klausur (100%)	ja	7
							Physik I	V	4			
							Übungen zu Physik I	Ü	2			

**Angestrebte Lernergebnisse:**

Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule können Studierende die Gesetzmäßigkeiten der Mechanik und Wärmelehre erfassen, formalisieren und darstellen. Sie haben ein Verständnis grundlegender Phänomene der Mechanik und Wärmelehre.

1-3	jedes Semester	2,3,4	keine	P	PHY-LA-1LA	<b>Physikalisches Praktikum I für Studierende des Lehramts</b>	Praktikumsabschluss (100%)	nein	5
						Physikalisches Praktikum I	P	5	

**Angestrebte Lernergebnisse:**

Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule können Studierende naturwissenschaftliche Sachverhalte erfassen, formalisieren und darstellen.

Ferner:

- Kenntnisse der experimentellen Methoden und Instrumente der Physik.
- Fähigkeit zur praktischen Anwendung und Überprüfung der in den Modulen Physik I und Physik II erlernten Gesetze in einfachen Versuchsaufbauten, die teilweise selbst zu erstellen sind.
- Kritischer Umgang mit Messergebnissen; Abschätzung von Fehlern und deren Ursache.
- Fähigkeit zur Anfertigung von Messprotokollen, zur mündlichen und schriftlichen Darstellung von Versuchsdurchführung, Messergebnissen und zu deren Interpretation.
- Fähigkeit zur Durchführung von Projekten im Team (ABK).

1	jedes Semester	3	keine	P	PHY-LA-E2	<b>Physik II für Lehramt (Elektrodynamik und Optik)</b>	Klausur (100%)	ja	7
						Physik II	V	4	
						Übungen zu Physik II	Ü	2	

**Angestrebte Lernergebnisse:**

Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule können Studierende die Gesetzmäßigkeiten der Elektrodynamik und Optik erfassen, formalisieren und darstellen. Sie verstehen grundlegende Phänomene der Elektrizität, des Magnetismus und der Optik.

1	jährlich im SoSe	4	keine	P	PHY-LABS-E3	<b>Physik III für LAB, LAS-Sek (Quantenphysik und Statistische Physik)</b>	mündliche Prüfung (100%)	ja	7
---	---------------------	---	-------	---	-------------	--	-----------------------------	----	---

							Physik III für LAB, LAS-Sek	V	4			
							Übungen zu Physik III	Ü	2			

**Angestrebte Lernergebnisse:**

Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule können Studierende die Gesetzmäßigkeiten der Quantenmechanik erfassen, formalisieren und darstellen. Die Studierenden haben einen Einblick in die Konzepte und Methoden der Quantentheorie. Sie können die erlernten Regeln und Gesetzmäßigkeiten auf Probleme aus der Atomphysik und der kondensierten Materie anwenden.

1-2	jedes Semester	4,5	keine	P	PHY-LA-2LA	<b>Physikalisches Praktikum II für Studierende des Lehramts</b>			Praktikumsabschluss (100%)	nein	4	
							Physikalisches Praktikum II für LAB und LAS-Sek	P	4			

**Angestrebte Lernergebnisse:**

Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule können Studierende naturwissenschaftliche Sachverhalte erfassen, formalisieren und darstellen.

Ferner:

- Kenntnisse der experimentellen Methoden und Instrumente der Physik.
- Fähigkeit zur praktischen Anwendung und Überprüfung der in den Modulen Physik I und Physik II erlernten Gesetze in einfachen Versuchsaufbauten, die teilweise selbst zu erstellen sind.
- Kritischer Umgang mit Messergebnissen; Abschätzung von Fehlern und deren Ursache.
- Fähigkeit zur Anfertigung von Messprotokollen, zur mündlichen und schriftlichen Darstellung von Versuchsdurchführung, Messergebnissen und zu deren Interpretation.
- Fähigkeit zur Durchführung von Projekten im Team (ABK).

1	jährlich im WiSe	5	keine	P	PHY-LA-SVB	<b>Schulversuche B</b>			Praktikumsabschluss (100%)	nein	3	
							Schulversuche B	P	3			

<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>												
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit der Planung adressatengerechter Demonstrations- und Schülerexperimente</li> <li>• Kompetenzen in der Durchführung und Auswertung von Demonstrations- und Schülerexperimenten im Schulunterricht.</li> <li>• Selbständiger Einsatz moderner Messgeräte unter Verwendung computergestützter Aufzeichnung und Auswertung.</li> <li>• Analysefähigkeit offener Fragestellungen und zugehöriger experimenteller Überprüfungen mit verschiedenen Lösungswegen</li> <li>• Kenntnis gängiger experimenteller Ausrüstungen der Physiksammlungen an Schulen.</li> <li>• Didaktische und methodische Analysefähigkeit zentraler Themen des experimentellen Physikunterrichts</li> <li>• Konstruktiver Umgang mit Fehlern und Schwierigkeiten. Selbstkritische Beurteilung von Arbeitsprozess und Arbeitsergebnis.</li> </ul>												
<b>Lehramt für Sonderpädagogik mit der Profilbildung Sekundarstufe II (LAS-Sek II)</b>												
1	jährlich im WiSe	1	keine	P	PHY-LA-N0	<b>Mathematische Methoden der Physik</b>				Klausur (100%)	ja	9
							Mathematische Methoden der Physik	V	4			
							Übungen zu Mathematischen Methoden der Physik	Ü	3			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>												
Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls beherrschen die Studierenden die allgemeinen mathematischen Grundlagen sicher und können die mathematischen Methoden, die in der Physik häufig verwendet werden, sicher anwenden. Sie haben außerdem anhand von Beispielen gelernt, wie mathematische Begriffe mit physikalischen Fragestellungen verknüpft sind.												
1	jedes Semester	2	keine	P	PHY-LA-E1	<b>Physik I für Lehramt (Mechanik und Wärmelehre)</b>				Klausur (100%)	ja	7
							Physik I	V	4			
							Übungen zu Physik I	Ü	2			

<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>												
Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule können Studierende die Gesetzmäßigkeiten der Mechanik und Wärmelehre erfassen, formalisieren und darstellen. Sie haben ein Verständnis grundlegender Phänomene der Mechanik und Wärmelehre.												
1-3	jedes Semester	2,3,4	keine	P	PHY-LA-1LA	<b>Physikalisches Praktikum I für Studierende des Lehramts</b>				Praktikumsabschluss (100%)	nein	5
						Physikalisches Praktikum I	P	5				
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>												
Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule können Studierende naturwissenschaftliche Sachverhalte erfassen, formalisieren und darstellen.												
Ferner:												
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der experimentellen Methoden und Instrumente der Physik.</li> <li>• Fähigkeit zur praktischen Anwendung und Überprüfung der in den Modulen Physik I und Physik II erlernten Gesetze in einfachen Versuchsaufbauten, die teilweise selbst zu erstellen sind.</li> <li>• Kritischer Umgang mit Messergebnissen; Abschätzung von Fehlern und deren Ursache.</li> <li>• Fähigkeit zur Anfertigung von Messprotokollen, zur mündlichen und schriftlichen Darstellung von Versuchsdurchführung, Messergebnissen und zu deren Interpretation.</li> <li>• Fähigkeit zur Durchführung von Projekten im Team (ABK).</li> </ul>												
1	jedes Semester	3	keine	P	PHY-LA-E2	<b>Physik II für Lehramt (Elektrodynamik und Optik)</b>				Klausur (100%)	ja	7
						Physik II	V	4				
						Übungen zu Physik II	Ü	2				
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b>												
Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule können Studierende die Gesetzmäßigkeiten der Elektrodynamik und Optik erfassen, formalisieren und darstellen. Sie verstehen grundlegende Phänomene der Elektrizität, des Magnetismus und der Optik.												
1	jährlich im WiSe	3	keine	P	PHY-LA-SRT	<b>Spezielle Relativitätstheorie</b>				Projektabschluss (100%)	nein	2

							Spezielle Relativitätstheorie	Pr	2			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können relativistische Fragestellungen mit Hilfe von Raum-Zeit-Diagrammen bearbeiten.</li> <li>• können die Koordinaten von Ereignissen in verschiedenen Inertialsystemen durch Lorentz-Transformationen ineinander umrechnen.</li> <li>• können Phänomene der relativistischen Kinematik interpretieren und vermeintliche Paradoxa auflösen.</li> <li>• sind in der Lage, den relativistischen Zusammenhang zwischen Energie und Impuls im Kontext von Stoßproblemen zu nutzen.</li> <li>• können die Äquivalenz von Masse und Energie begründen.</li> </ul>												
1	jährlich im SoSe	4	keine	P	PHY-LABS-E3	<b>Physik III für LAB, LAS-Sek (Quantenphysik und Statistische Physik)</b>			mündliche Prüfung (100%)	ja	7	
							Physik III für LAB, LAS-Sek	V	4			
							Übungen zu Physik III	Ü	2			
<b>Angestrebte Lernergebnisse:</b> Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule können Studierende die Gesetzmäßigkeiten der Quantenmechanik erfassen, formalisieren und darstellen. Die Studierenden haben einen Einblick in die Konzepte und Methoden der Quantentheorie. Sie können die erlernten Regeln und Gesetzmäßigkeiten auf Probleme aus der Atomphysik und der kondensierten Materie anwenden.												
1-2	jedes Semester	4,5	keine	P	PHY-AP-2LA	<b>Physikalisches Praktikum II für Studierende des Lehramts</b>			Praktikumsabschluss (100%)	nein	4	
							Physikalisches Praktikum II für LAB und LAS-Sek	P	4			

**Angestrebte Lernergebnisse:**

Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule können Studierende naturwissenschaftliche Sachverhalte erfassen, formalisieren und darstellen.

Ferner:

- Kenntnisse der experimentellen Methoden und Instrumente der Physik.
- Fähigkeit zur praktischen Anwendung und Überprüfung der in den Modulen Physik I und Physik II erlernten Gesetze in einfachen Versuchsaufbauten, die teilweise selbst zu erstellen sind.
- Kritischer Umgang mit Messergebnissen; Abschätzung von Fehlern und deren Ursache.
- Fähigkeit zur Anfertigung von Messprotokollen, zur mündlichen und schriftlichen Darstellung von Versuchsdurchführung, Messergebnissen und zu deren Interpretation.
- Fähigkeit zur Durchführung von Projekten im Team (ABK).

1	jährlich im WiSe	5	keine	P	PHY-LA-SVB	Schulversuche B	Praktikumsabschluss (100%)	nein	3
						Schulversuche B	P		3

**Angestrebte Lernergebnisse:**

- Fähigkeit der Planung adressatengerechter Demonstrations- und Schülerexperimente
- Kompetenzen in der Durchführung und Auswertung von Demonstrations- und Schülerexperimenten im Schulunterricht.
- Selbständiger Einsatz moderner Messgeräte unter Verwendung computergestützter Aufzeichnung und Auswertung.
- Analysefähigkeit offener Fragestellungen und zugehöriger experimenteller Überprüfungen mit verschiedenen Lösungswegen
- Kenntnis gängiger experimenteller Ausrüstungen der Physiksammlungen an Schulen.
- Didaktische und methodische Analysefähigkeit zentraler Themen des experimentellen Physikunterrichts
- Konstruktiver Umgang mit Fehlern und Schwierigkeiten. Selbstkritische Beurteilung von Arbeitsprozess und Arbeitsergebnis.

1	jährlich im SoSe	6	keine	P	PHY-LASek-TB	Theoretische Physik B (Elektrodynamik) für LAS Sek II	Klausur (100%)	ja	7
						Theoretische Physik B	V		4
						Übungen zu Theoretische Physik B	Ü		2

**Angestrebte Lernergebnisse:**

Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule können Studierende die Grundlagen der Theorie des Elektromagnetismus erfassen, darstellen und auf konkrete Beispiele anwenden.

Ferner:

- Sicherer Umgang mit den Grundbegriffen der Elektrodynamik.
- Verständnis des Feldbegriffs und seiner Anwendungen.
- Beherrschung der grundlegenden Methoden der Vektoranalysis und ihrer Veranschaulichung anhand physikalischer Gesetze.

**Abschlussmodul - Bachelorarbeit**

1	jedes Semester	6	Verbindlich: Gemäß Prüfungsord- nung §13 (4)	WP	PHY-LA-BA	<b>Abschlussmodul B.Ed. Physik</b>	Siehe §13 PO	Bachelorarbeit (100%)	ja	10
						Bachelorarbeit				

**Angestrebte Lernergebnisse:**

Die Studierenden können ein physikalisches Thema mit begrenztem Umfang erschließen und anschließend mit Blick auf Einsatz und Vermittlung im Schulunterricht bearbeiten. Die Ergebnisse können Studierende schriftlich und mit Hilfe von Bildern und Diagrammen anschaulich dokumentieren. Die Studierenden können wissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden in eine schulgemäße Form umsetzen und darstellen. Sie haben neben der Fachkompetenz auch Methodenkompetenz bei der Literaturrecherche, der Erarbeitung, der Dokumentation und schließlich in der schulgemäßen Präsentation naturwissenschaftlicher Themen entwickelt.

**Erläuterung**

- **Verbindliche Voraussetzungen** – andere Module, die vor Modul-Beginn erfolgreich absolviert sein müssen, d.h., deren Prüfung bestanden wurde
- **Empfohlene Voraussetzungen** – vorausgesetzte Inhalte, die vor einer Teilnahme jedoch nicht nachgewiesen werden müssen

**Legende**

- P = Praktikum
- Pr = Projekt
- S = Seminar
- Ü = Übung
- VL = Vorlesung
- WiSe = Wintersemester
- SoSe = Sommersemester