

<b>UNIVERSITÄT KONSTANZ</b> <b>Anhang IV</b> <b>zur Studien- und Prüfungsordnung für die Masterstudiengänge</b> <b>Lehramt Gymnasium</b> <b>Erweiterungsfach Physik</b>	<b>D 3.4.11</b>
---	-----------------

(in der Fassung vom 27. Juli 2017 und der Berichtigung vom 21. Juni 2021)

## § 1 Studienumfang

- (1) Das Fach Physik kann im Masterstudiengang Lehramt Gymnasium als Erweiterungsfach mit einem Studienumfang von 120 ECTS-Credits studiert werden.
- (2) Das Fach Physik als Erweiterungsfach sollte parallel zum Studium der anderen Hauptfächer, am besten während des Bachelor-Studiums, begonnen werden. Die unten aufgeführten (Teil-)Module bauen aufeinander auf, wodurch weder die Reihenfolge beliebig geändert kann noch mehrere (Teil-)Module parallel absolviert werden sollten. Daher muss für das Studium des Erweiterungsfachs Physik eine Studiendauer von 5 bzw. 6 Semestern veranschlagt werden.
- (3) Bei einem Studienumfang von **120** ECTS-Credits sind 90 ECTS-Credits (cr) in fachwissenschaftlichen Veranstaltungen zu erwerben. Davon entfallen 86 cr auf Pflichtmodule und 4 cr auf Wahlmodule. Darüber hinaus sind 15 cr in Fachdidaktik-Modulen zu erbringen. Außerdem ist im Erweiterungsfach eine Masterarbeit anzufertigen, für die 15 cr vergeben werden.

## § 2 Studieninhalte

- (1) Die Studierenden müssen für den Bereich der Fachwissenschaft die Pflichtmodule Grundkurs Physik 1 bis 4, Abschlussprüfung Grundkurs Physik, physikalische Praktika, Höhere Physik 1 und 2 sowie für den Bereich der Fachdidaktik das Modul Fachdidaktik erfolgreich absolvieren. Höhere Physik 2 enthält ein nach Maßgabe der Studierenden/des Studierenden frei aus dem Angebot des Fachbereichs zu wählendes Wahlmodul. Studienleistungen müssen bestanden werden (Note mindestens 4,0).
- (2) Die Umsetzung der verbindlichen Studieninhalte nach der Anlage 2 „Fachpapiere Lehramt Sekundarstufe I und Lehramt Gymnasium“ zur RahmenVO erfolgt im Masterstudiengang und ist in der Übersicht am Ende dieser Bestimmungen dargestellt, die als Anlage Bestandteil dieses Anhangs ist.

### Grundkurs Physik 1

Lehrveranstaltung	StL	PL	cr	Gewicht
Integrierter Kurs Physik 1		x	9	siehe <sup>(1)</sup>
Mathematik für LA 1	x		(1)	0
<b>Gesamt</b>			<b>9 (10)</b>	<b>siehe <sup>(1)</sup></b>

#### Abkürzungen

StL: Studienleistung ; PL: Prüfungsleistung ; SWS: Semesterwochenstunden, Sem.: Semester  
 V/S: Vorlesung/Seminar ; Ü: Übung ; K: Kurs ; P: Praktikum; cr: ECTS-Credits

<b>UNIVERSITÄT KONSTANZ</b> <b>Anhang IV</b> <b>zur Studien- und Prüfungsordnung für die Masterstudiengänge</b> <b>Lehramt Gymnasium</b> <b>Erweiterungsfach Physik</b>	<b>D 3.4.11</b>
---	-----------------

- 2 -

### Grundkurs Physik 2

Lehrveranstaltung	StL	PL	cr	Gewicht
Integrierter Kurs Physik 2		x	9	siehe <sup>(1)</sup>
Mathematik für LA 2	x		(1)	0
<b>Gesamt</b>			<b>9 (10)</b>	<b>siehe <sup>(1)</sup></b>

### Grundkurs Physik 3

Lehrveranstaltung	StL	PL	cr	Gewicht
Integrierter Kurs Physik 3		x	13	siehe <sup>(1)</sup>
Mathematik für LA 3	x		(1)	0
<b>Gesamt</b>			<b>13 (14)</b>	<b>siehe <sup>(1)</sup></b>

### Grundkurs Physik 4

Lehrveranstaltung	StL	PL	cr	Gewicht
Integrierter Kurs Physik 4		x	13	siehe <sup>(1)</sup>
Mathematik für LA 4	x		(1)	0
<b>Gesamt</b>			<b>13 (14)</b>	<b>siehe <sup>(1)</sup></b>

### Abschlussprüfung Grundkurs Physik

Lehrveranstaltung	StL	PL	cr	Gewicht
mündliche Prüfung, experimentelle Physik		x	2	16
mündliche Prüfung, theoretische Physik		x	2	16
<b>Gesamt</b>			<b>4</b>	<b>32</b>

Die Angaben in Klammern beziehen sich auf Studierende, die nicht Mathematik als weiteres Hauptfach ihres Lehramts-Studiums studieren. Diese müssen die Teilmodule Mathematik für Lehramt 1, 2, 3 und 4 belegen. Für diese Studierenden reduziert sich der Umfang der Teilmodule Anfängerpraktikum LA I, LA II, LA III und LA IV um jeweils einen cr und damit die Anzahl der zu bearbeitenden Versuche im betreffenden Praktikum.

<sup>(1)</sup> Die Gesamtnote der Module 1 bis 4 errechnet sich als einfacher Mittelwert der drei besten Modulnoten der vier Module. Das Gewicht dieser Gesamtnote für die Note des Fachs ist 16.

<b>UNIVERSITÄT KONSTANZ</b> <b>Anhang IV</b> <b>zur Studien- und Prüfungsordnung für die Masterstudiengänge</b> <b>Lehramt Gymnasium</b> <b>Erweiterungsfach Physik</b>	<b>D 3.4.11</b>
---	-----------------

- 3 -

### Anfänger-Praktika

Lehrveranstaltung	StL	PL	cr	Gewicht
Anfänger-Praktikum LA I	x		3(2)	0
Anfänger-Praktikum LA II	x		4(3)	0
Anfänger-Praktikum LA III		x	4(3)	4
Anfänger-Praktikum LA IV		x	4(3)	4
Versuchspraktikum I		x	1	0
<b>Gesamt</b>			<b>16 (12)</b>	<b>8</b>

Die Angaben in Klammern beziehen sich auf Studierende, die nicht Mathematik als weiteres Hauptfach ihres Lehramts-Studiums studieren (siehe oben).

### Höhere Physik 1

Lehrveranstaltung	StL	PL	cr	Gewicht
Festkörperphysik		x	9	9
<b>Gesamt</b>			<b>9</b>	<b>9</b>

### Höhere Physik 2

Lehrveranstaltung	StL	PL	cr	Gewicht
Kernphysik		x	5	5
phys. Wahlmodul		x	4	4
<b>Gesamt</b>			<b>9</b>	<b>9</b>

### Fortgeschrittenen-Praktika

Lehrveranstaltung	StL	PL	cr	Gewicht
Fortgeschrittenenpraktikum		x	6	6
Versuchspraktikum II	x		2	0
<b>Gesamt</b>			<b>8</b>	<b>6</b>

<b>UNIVERSITÄT KONSTANZ</b> <b>Anhang IV</b> <b>zur Studien- und Prüfungsordnung für die Masterstudiengänge</b> <b>Lehramt Gymnasium</b> <b>Erweiterungsfach Physik</b>	<b>D 3.4.11</b>
---	-----------------

- 4 -

### Fachdidaktik

Lehrveranstaltung	StL	PL	cr	Gewicht
Fachdidaktik Physik I		x	5	5
Fachdidaktik Physik II		x	5	5
Fachdidaktik Physik III		x	5	5
<b>Gesamt</b>			<b>15</b>	<b>15</b>

### § 3 Lehr- und Prüfungssprachen

Die Lehr- und Prüfungssprache ist deutsch. Lehrveranstaltungen können mit Einverständnis der Lehrenden, Studentinnen und Studenten statt in deutscher auch in englischer Sprache abgehalten werden. Entsprechendes gilt für Prüfungen.

### § 4 Masterarbeit

- (1) Die Masterarbeit soll zeigen, dass die Kandidatin/der Kandidat in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist, sich durch Studium und Auswertung aktueller Primärliteratur in ein definiertes physikalisches Problem einzuarbeiten und dieses selbständig darzustellen. In der Regel beinhaltet die Arbeit auch das Erheben eigener Daten.
- (2) Zur Masterarbeit kann nur zugelassen werden, wer für eine fachwissenschaftliche Arbeit alle Pflicht- und Wahlmodule bzw. für eine fachdidaktische Arbeit das fachdidaktische Modul erfolgreich abgeschlossen hat. Auf Antrag an den StPA Physik kann bei lediglich erfolgter Anmeldung zu oben genannten Modulen eine Zulassung ausgesprochen werden.
- (3) Der Antrag auf Zulassung zur Masterarbeit ist vor Beginn der Arbeit schriftlich über das Prüfungssekretariat Physik an den Ständigen Prüfungsausschuss Physik zu stellen.
- (4) Für die Masterarbeit wird eine Prüferin / ein Prüfer bestellt.
- (5) Die Masterarbeit geht mit einem Gewicht von 15 in die Gesamtnote ein.

### § 5 Bildung der Modulnoten und Bildung der Gesamtnote

Die Gewichtung der Noten der (Teil-)Module für die Bildung der Modulnoten bzw. der Gesamtnote für das Fach ist in den Modultabellen in § 2 festgelegt.

<b>UNIVERSITÄT KONSTANZ</b> <b>Anhang IV</b> <b>zur Studien- und Prüfungsordnung für die Masterstudiengänge</b> <b>Lehramt Gymnasium</b> <b>Erweiterungsfach Physik</b>	<b>D 3.4.11</b>
---	-----------------

- 5 -

## **§ 6 Prüfungsausschuss**

Für die Organisation und Durchführung der Prüfungen ist der Ständige Prüfungsausschuss Physik (StPA) zuständig. Mitglieder des StPA sind

aus dem Fachbereich Physik:

- drei Hochschullehrerinnen / Hochschullehrer oder Privatdozentinnen / Privatdozenten,
- eine akademische Mitarbeiterin / ein akademischer Mitarbeiter,
- ein/e Studierende/r mit beratender Stimme,

aus dem Fachbereich Mathematik:

- eine Hochschullehrerin / ein Hochschullehrer oder eine Privatdozentin / ein Privatdozent mit beratender Stimme,

sowie der Sekretär / die Sekretärin des StPA Physik mit beratender Stimme.

Die Studienkommission Physik bestellt für die Dauer von zwei Jahren die Mitglieder des StPA. Die Amtszeit der studentischen Mitglieder beträgt ein Jahr.

## **§ 7 In-Kraft-Treten**

Diese Fachspezifischen Bestimmungen treten zum 1. Oktober 2017 in Kraft.

## **Anlage**

### **Anmerkung:**

Dieser Anhang zur Studien- und Prüfungsordnung wurde in den Amtlichen Bekanntmachungen der Universität Konstanz Nr. 34/2017 vom 27. Juli 2017 veröffentlicht.

Die Berichtigung dieses Anhangs vom 21. Juni 2021 wurde in den Amtlichen Bekanntmachungen der Universität Konstanz Nr. 31/2021 veröffentlicht.

**Anlage**

<b>Verbindliche Studieninhalte entsprechend</b> <b>Anlage</b> Fachpapiere der RahmenVO		Integrierter Grundkurs Physik 1	Integrierter Grundkurs Physik 2	Integrierter Grundkurs Physik 3	Integrierter Grundkurs Physik 4	Anfänger-Praktika	Höhere Physik 1	Höher Physik 2	Fortgeschrittenen-Praktika	Fachdidaktik
<b>Experimentalphysik</b>										
Mechanik (Massenpunkt <input type="checkbox"/> und Systeme von Massen- punkten, starrer Körper, Drehbewegungen, Schwingungen und Wellen, Newtonsche Gesetze)	x		x			x				
Thermodynamik (Temperatur und Energie, Hauptsätze, Pha- senübergänge)			x			x				
Optik (geometrische Optik, Beugung, Interferenz, Polarisati- on, optische Instrumente) <input type="checkbox"/>			x			x				
Elektrodynamik (Coulomb- Gesetz und Lorentzkraft, elektro- magnetische Felder und Wellen, elektrische Bauelemente und Kennlinien, <i>elektromagnetische Felder und Wellen in Vakuum und Materie</i> )		x				x				
Atom- und Quantenphysik (erste Einblicke, <i>Schrödingerglei- chung, Teilchen-Welle-Dualismus, grundlegende Quantenef- fekte, Spektren und Auswahlregeln</i> )					x	x				
Festkörperphysik (Aufbau der Materie, Grundlagen der Elekt- ron- und Wärmeleitung sowie des Magnetismus und der Halbleiterphysik, <i>Kristalle und Beugungsmethoden, Elektro- nen- und Wärmeleitung, Magnetismus, Halbleiter</i> )							x		x	
Kern- und Teilchenphysik (Kerne und ausgewählte Elementar- teilchen, Kernenergie, biologische Wirkungen ionisierender Strahlung, <i>Kernmodelle, Elementarteilchen, Beschleuniger</i> )								x	x	
Astrophysik und Kosmologie (Planeten, Sterne, Ein- blicke in Entwicklung des Universums, <i>Planetensysteme, Sonne, Ster- nentwicklung, Schwarze Löcher, Urknall und Entwicklung des Universums</i> )	x									

<b>UNIVERSITÄT KONSTANZ</b> <b>Anhang IV</b> <b>zur Studien- und Prüfungsordnung für die Masterstudiengänge</b> <b>Lehramt Gymnasium</b> <b>Erweiterungsfach Physik</b>	<b>D 3.4.11</b>
---	-----------------

- 7 -

<b>Theoretische Physik</b>									
Übersicht über Strukturen und Konzepte der Physik – harmonischer Oszillator – Keplersche Gesetze – Erhaltungssätze									
Übersicht über Strukturen und Konzepte der Physik – klassische Gase – elementare thermodynamische Prozesse und Maschinen – spezielle Relativitätstheorie									
Übersicht über Strukturen und Konzepte der Physik – Grundaussagen der Maxwell-Gleichungen									
<i>Theoretische Mechanik (Prinzipien der Lagrange- und Hamilton-Mechanik, Symmetrie und Invarianz, Nichtinertialsysteme, Keplerproblem, harmonischer Oszillator, deterministisches Chaos) □</i>									
<i>Thermodynamik (Hauptsätze, thermodynamische Prozesse und Maschinen, statistische Gesamtheiten, thermodynamische Potenziale, klassische Gase)</i>									
<i>Elektrodynamik und Relativitätstheorie (Maxwellgleichungen in Vakuum und Materie, elektrodynamische Potenziale und Eichinvarianz, elektro- magnetische Wellen, relativistische Raum-Zeit-Struktur und ihre Anwendungen) □</i>									
<i>Quantentheorie (Postulate der Quantenmechanik und mathematische Beschreibung, Kopenhagener Deutung, Schrödingergleichung, Einteilchenpotenzial-Modelle, Spin, Mehrteilchenprobleme) □</i>									
<b>Physikalische Praktika</b>									
Experimentalphysikalisches Grundpraktikum (Messprinzipien und -verfahren, Messgeräte, aus verschiedenen Teilgebieten der Physik, bis hin zu selbst gewählten Problemstellungen aus ausgewählten Teilgebieten der Physik)									
Schulorientiertes Experimentieren (Demonstrations-, Schüler-, Freihandexperimente) □									
einführendes Praktikum (Messprinzipien und –verfahren, Messgeräte, aus verschiedenen Teilgebieten der Physik)									
<i>weiterführendes Praktikum (zunehmende Komplexität und Selbstständigkeit in der Durchführung, bis hin zu selbst gewählten Problemstellungen aus ausgewählten Teilgebieten der Physik, z.B. als Projektpraktikum) □</i>									
<i>Schulorientiertes Experimentieren (Demonstrations-, Schüler-, Freihandexperimente) □</i>									

<b>UNIVERSITÄT KONSTANZ</b> <b>Anhang IV</b> <b>zur Studien- und Prüfungsordnung für die Masterstudiengänge</b> <b>Lehramt Gymnasium</b> <b>Erweiterungsfach Physik</b>	<b>D 3.4.11</b>
---	-----------------

- 8 -

<b>Mathematik für Physik</b>									
Grundlegende Kenntnisse in Verbindung mit physikalischen Anwendungen der folgenden Teilgebiete: – Vektorrechnung <input type="checkbox"/> – Funktionen <input type="checkbox"/> – Elemente der Differential- und Integralrechnung <input type="checkbox"/> – Einblick in Differentialgleichungen <input type="checkbox"/> – Statistik <input type="checkbox"/>	x	x							
<i>Vertiefte Kenntnisse und physikalische Anwendungen der folgenden Teilgebiete:</i> – <i>Lineare Algebra</i> <input type="checkbox"/> – <i>Analysis und Vektoranalysis in R und C</i> – <i>Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen</i> – <i>Funktionalanalysis</i> – <i>Grundlagen der Stochastik und Statistik</i>	x	x							
<b>Anwendungen der Physik</b>									
Anwendung der Physik (auch im Zusammenhang mit anderen Fächern) auf Medizin, Sport, Klima und Wetter, Technik, Grundlagen und Anwendungen der Sensorik, Kommunikation, Spielzeug	x	x	x	x	x				x
<i>Vertiefung der Studieninhalte des Lehramts Sekundarstufe I für das Lehramt Gymnasium</i>					x				x
<b>Fachdidaktik</b>									
– Fachdidaktische Denk- und Arbeitsweisen – Motivation und Interesse – Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten (mögliche Ursachen und deren Diagnose) – Planung und Analyse von Physikunterricht unter besonderer Berücksichtigung von Kompetenzorientierung, Heterogenität und Genderaspekten – Experimente, Medieneinsatz und Aufgabenkultur im Physikunterricht – Leistungsbewertung im Physikunterricht – Fachdidaktische Forschungen									x

*vertiefte und erweiterte Inhalte kursiv gesetzt*