

## Neufassung der Studienordnung für das Fach Physik Polyvalente Zwei-Fächer-Bachelor-Studiengänge (B.A. / B.Sc.)

Auf der Grundlage des § 44 Absatz 1 Satz 1 Satz 2 des Niedersächsischen Hochschulgesetzes (NHG) in der Fassung vom 26. Februar 2007 (Nds. GVBl. S. 69), zuletzt geändert mit Artikel 12 des Gesetzes vom 20.12.2016 (Nds. GVBl. S. 308), hat der Fachbereich 4 – Mathematik, Naturwissenschaften, Wirtschaft und Informatik die folgende Neufassung der Studienordnung für das Fach Physik in den Polyvalenten Zwei-Fächer-Studiengängen mit Lehramtsoption (B.A. / B.Sc.) beschlossen.

### § 1

#### Aufgaben der Studienordnung

- (1) Die Studienordnung für das Fach Physik enthält die Regelungen für ein ordnungsgemäßes Studium im Fach Physik im Sinne der Prüfungsordnungen der Polyvalenten Zwei-Fächer-Bachelor-Studiengänge (B.A. / B.Sc.).
- (2) Die Studienordnung legt – in Verbindung mit der jeweiligen Prüfungsordnung – den Inhalt und den Aufbau des Studiums fest und dient als Grundlage für die Planung des Studiums seitens der Studierenden, für die Beratung der Studierenden und für die Planung des Lehrangebots.

### § 2

#### Umfang und Gliederung des Studiums

- (1) Der Umfang und die Gliederung des Studiums im Fach Physik sind abhängig von der gewählten Studienvariante, die entsprechenden Regelungen finden sich im Anlage 1 zu dieser Studienordnung.
- (2) Grundsätzlich kann das Fach Physik im Rahmen der Polyvalenten Zwei-Fächer-Bachelor-Studiengänge (B.A. / B.Sc.) wie folgt belegt werden:

Bezeichnung Studienvariante	Abkürzung	Gliederung	Gesamtzahl Leistungspunkte (LP)	Im Fach Physik belegbar
<b>Lehramtsoptionen</b>				
Unterricht in der <b>Primarstufe</b> (Lehramtsoption Grundschule)	PhyUp	Erstfach (Physik und Sachunterricht)	66 LP	nein
		Zweifach: 36 LP Fach Physik + 21 LP Fach Sachunterricht gegebenenfalls + 9 LP Bachelor- Arbeit im Bezugsfach Physik	57 / 66 LP	ja
Unterricht in der <b>Sekundarstufe</b> (Lehramtsoption Haupt- und Realschule)	PhyUs	Erstfach: 57 LP Fach + 9 LP Bachelor-Arbeit	66 LP	ja
		Zweifach:	57 LP	ja

Bezeichnung Studienvariante	Abkürzung	Gliederung	Gesamtzahl Leistungspunkte (LP)	Im Fach Physik belegbar
		57 LP Fach		
<b>Anwendungsbezogene fachliche Vertiefung – Individuelle Studienvarianten</b>				
Anwendungsbezogene fachliche Vertiefung: <b>Hauptfach</b>	PhyAH	Erstfach: 57 LP Fach + 9 LP Bachelor-Arbeit	66 LP	ja
		Zweitfach: 57 LP Fach	57 LP	ja
Anwendungsbezogene fachliche Vertiefung: <b>Hauptfach vertieft im Umfang eines Ergänzungsfaches</b>	PhyAHE	Erstfach: 57 LP Fach + 15 LP Vertiefung + 9 LP Bachelor-Arbeit	81 LP	nein
Anwendungsbezogene fachliche Vertiefung: <b>Hauptfach vertieft im Umfang eines Wahlpflichtfaches</b>	PhyAHW	Erstfach: 57 LP Fach + 21 LP Vertiefung + 9 LP Bachelor-Arbeit	87 LP	nein
Anwendungsbezogene fachliche Vertiefung: <b>Hauptfach vertieft im Umfang eines Wahlpflichtfaches und eines Ergänzungsfaches</b>	PhyAHWE	Erstfach: 57 LP Fach + 21 LP Vertiefung + 15 LP Vertiefung 9 LP Bachelor-Arbeit	102 LP	nein
Anwendungsbezogene fachliche Vertiefung: <b>Ergänzungsfach</b>	PhyAE	Ergänzungsfach (von den Hauptfächern verschieden)	15 LP	ja
Anwendungsbezogene fachliche Vertiefung: <b>Wahlpflichtfach</b>	PhyAW	Wahlpflichtfach (von den Hauptfächern verschieden)	21 LP	ja
Anwendungsbezogene fachliche Vertiefung im Umfang von <b>Wahlpflichtfach und Ergänzungsfach</b>	PhyAWE	Drittes Fach (von den Hauptfächern verschieden)	36 LP	ja
<b>Anwendungsbezogene fachliche Vertiefung – definierte Studienvarianten</b>				
English Applied Linguistics	EAL	Zweitfach	57 LP	ja
	EAL_E	Ergänzungsfach	15 LP	ja
Sport, Gesundheit und Leistung	SGL	Zweitfach	57 LP	ja
Umweltsicherung	UWS	Erstfach: 57 LP Fach + 9 LP Bachelor-Arbeit	66 LP	nein
		Zweitfach: 57 LP Fach	57 LP	nein

Bezeichnung Studienvariante	Abkürzung	Gliederung	Gesamtzahl Leistungspunkte (LP)	Im Fach Physik belegbar
	UWS_E	Ergänzungsfach	15 LP	ja
Angewandte Mathematik und Informatik	AMI	Erstfach		nein
		Zweifach		ja
	AMI_E	Ergänzungsfach		ja
	AMI_W	Wahlpflichtfach		ja
	AMI_WE	Drittes Fach		ja

### § 3 Studienberatung

Studienberatung ist ein integraler Bestandteil des Studienganges. Alle im Fach Physik hauptamtlich Lehrenden bieten Studienberatung an, insbesondere durch regelmäßige Sprechstunden. Allen Studierenden wird empfohlen, diese Sprechstunde für die Planung des eigenen Studiums sowie für fachliche Probleme und Fragen zu nutzen.

### § 4 Beschreibung der Studienvarianten, Modulhandbuch, Modellstudienpläne

- (1) Eine Übersicht über Aufbau und Ziele der einzelnen Studienvarianten gibt Anlage 1.
- (2) Eine ausführliche Beschreibung aller Module liefert das Modulhandbuch (Anlage 2).
- (3) Zur Orientierung sind in Anlage 3 Modellstudienpläne für einzelne Studienvarianten zusammengestellt. Bei Studienvarianten, in denen es keine oder nur sehr wenige Vorschriften bzw. Empfehlungen für die Modul-Reihenfolge gibt, wurde auf die Erstellung von Modellstudienplänen verzichtet.

### § 5 Übergangsbestimmungen / Inkrafttreten / Außerkrafttreten

- (1) Diese Studienordnung tritt am Tage nach ihrer Bekanntmachung im Verkündungsblatt der Universität Hildesheim in Kraft.  
Sie gilt erstmals für Studierende, die im Wintersemester 2016/2017 ihr Studium an der Universität Hildesheim aufgenommen haben. Gleichzeitig tritt die Studienordnung für das Fach Physik in der Fassung vom 22.09.2014 unter Beachtung der Übergangsbestimmungen nach Absatz 2 außer Kraft.
- (2) Studierende, die ihr Studium im Fach Physik vor dem 01.10.2016 begonnen haben, setzen ihr Studium nach der jeweils für sie am 30.09.2016 geltenden Studienordnung gemäß den Regelungen der entsprechenden Prüfungsordnung zu den Übergangsbestimmungen fort.
- (3) Studierende, die ihr Studium im Fach Physik vor dem 01.10.2015 begonnen haben, können dem Prüfungsamt gegenüber schriftlich bekunden, dass sie ihr Studium nach dieser Studienordnung fortzusetzen wollen. Ein Wechsel zurück in die bis zum 30.09.2015 geltende Studienordnung ist damit ausgeschlossen.

## **Anlage 1: Beschreibung der Studienvarianten**

### **1. Lehramtsoption: Lehramt an Grundschulen**

**Abkürzung:** PhyUp

**Besondere Voraussetzungen:** –

**Umfang des Faches:**

36 LP Bezugsfach Physik (+ 21 LP Fach Sachunterricht), ggf. zzgl. 9 LP für die Bachelorarbeit

**Ziele des Studiums:**  
Die Studienvariante PhyUp ist Teil der ersten Stufe der universitären Ausbildung für das Lehramt an Grundschulen. Das Studium der Studienvariante PhyUp vermittelt den Studierenden mit Berufsziel Lehramt an Grundschulen die fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Grundlagen, die für die Erteilung eines wissenschaftlich fundierten Physikunterrichts erforderlich sind. Dazu gehören vertiefte Kenntnisse in den grundlegenden, insbesondere den schulrelevanten Teilgebieten der Physik, Kenntnisse und Fertigkeiten im Experimentieren, Überblickswissen zu aktuellen grundlegenden Fragestellungen sowie ein anschlussfähiges fachdidaktisches Wissen. Es wird empfohlen, das Studium gemäß dem Modellstudienplan in Anlage 3 zu organisieren. Ein Wechsel von der Studienvariante PhyUp („Physik und Sachunterricht“) zur Studienvariante PhyUs („1. oder 2. Unterrichtsfach“) ist bei entsprechender Planung des Studiums während der ersten vier Semester möglich.

**Auflistung der zu belegenden Module:** s. Tabelle in Anlage 2

### **2. Lehramtsoption: Lehramt an Haupt- und Realschulen**

**Abkürzung:** PhyUs

**Besondere Voraussetzungen:** –

**Umfang des Faches:** 57 LP, ggf. zzgl. 9 LP für die Bachelorarbeit

**Ziele des Studiums:**  
Die Studienvariante PhyUs ist Teil der ersten Stufe der universitären Ausbildung für das Lehramt an Haupt- und Realschulen. Das Studium der Studienvariante PhyUs vermittelt den Studierenden mit Berufsziel Lehramt an Haupt- oder Realschule die fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Grundlagen, die für die Erteilung eines wissenschaftlich fundierten Physikunterrichts erforderlich sind. Dazu gehören vertiefte Kenntnisse in den grundlegenden, insbesondere den schulrelevanten Teilgebieten der Physik, Kenntnisse und Fertigkeiten im Experimentieren sowie anschlussfähiges Fachwissen zu aktuellen grundlegenden Fragestellungen. Weiterhin gehört dazu ein anschlussfähiges fachdidaktisches Wissen sowie erste reflektierte Erfahrungen in Planung und Durchführung von Unterricht in der Schule. Das Fach Physik kann als Erstfach oder als Zweifach studiert werden. Wird Physik als Erstfach gewählt, wird die Bachelorarbeit im Fach Physik geschrieben. Es wird empfohlen, das Studium gemäß dem Modellstudienplan in Anlage 3 zu organisieren.

**Auflistung der zu belegenden Module:** s. Tabelle in Anlage 2

### **3. Anwendungsbezogene fachliche Vertiefung: Hauptfach**

**Abkürzung:** PhyAH

**Besondere Voraussetzungen:** –

**Umfang des Faches:** 57 LP, ggf. zzgl. 9 LP für die Bachelorarbeit

**Ziele des Studiums:**

Die Studienvariante PhyAH bereitet auf eine außerschulische Berufstätigkeit bzw. auf die Fortführung des Studiums in einem einschlägigen Master-Studiengang vor. Das Studium der Studienvariante PhyAH vermittelt den Studierenden vertiefte Kenntnisse in den grundlegenden Teilgebieten der Physik, Überblickswissen zu aktuellen Fragestellungen sowie Kenntnisse und Erfahrungen im Experimentieren. Das Fach Physik kann als Erstfach oder als Zweifach studiert werden. Wird Physik als Erstfach gewählt, wird die Bachelorarbeit im Fach Physik geschrieben. Es wird empfohlen, das Studium gemäß dem Modellstudienplan in Anlage 3 zu organisieren.

**Auflistung der zu belegenden Module:** s. Tabelle in Anlage 2

**4. Anwendungsbezogene fachliche Vertiefung: Ergänzungsfach (ohne Hauptfach Physik)**

**Abkürzung:** PhyAE

**Besondere Voraussetzungen:** –

**Umfang des Faches:** 15 LP

**Ziele des Studiums:**

In der Studienvariante mit Professionalisierungsbereich „Anwendungsbezogene fachliche Vertiefung“ kann das Fach Physik als Ergänzungsfach im Umfang von 15 LP belegt werden, falls Physik nicht als Hauptfach studiert wird. Die Studienvariante PhyAE vermittelt den Studierenden Kenntnisse in grundlegenden Teilgebieten der Physik.

**Auflistung der zu belegenden Module:** s. Tabelle in Anlage 2

**5. Anwendungsbezogene fachliche Vertiefung: Wahlpflichtfach (ohne Hauptfach Physik)**

**Abkürzung:** PhyAW

**Besondere Voraussetzungen:** –

**Umfang des Faches:** 21 LP

**Ziele des Studiums:**

In der Studienvariante mit Professionalisierungsbereich „Anwendungsbezogene fachliche Vertiefung“ kann das Fach Physik als Wahlpflichtfach im Umfang von 21 LP belegt werden, falls Physik nicht als Hauptfach studiert wird. Die Studienvariante PhyAW vermittelt den Studierenden Kenntnisse in grundlegenden Teilgebieten der Physik. Es wird empfohlen, das Studium in Anlehnung an den Modellstudienplan für die Studienvariante PhyAH (Anlage 3) zu organisieren.

**Auflistung der zu belegenden Module:** s. Tabelle in Anlage 2

**6. Anwendungsbezogene fachliche Vertiefung: Drittes Fach im Umfang von Wahlpflichtfach und Ergänzungsfach (ohne Hauptfach Physik)**

**Abkürzung:** PhyAWE

**Besondere Voraussetzungen:** –

**Umfang des Faches:** 36 LP

**Ziele des Studiums:**

In der Studienvariante mit Professionalisierungsbereich „Anwendungsbezogene fachliche Vertiefung“ kann das Fach Physik als kombiniertes Wahlpflicht- und Ergänzungsfach im Umfang von 36 LP belegt werden, falls Physik nicht als Hauptfach studiert wird. Die Studienvariante PhyAWE vermittelt den Studierenden Kenntnisse in grundlegenden Teilgebieten der Physik. Es wird

empfohlen, das Studium in Anlehnung an den Modellstudienplan für die Studienvariante PhyAH (Anlage 3) zu organisieren.

**Auflistung der zu belegenden Module:** s. Tabelle in Anlage 2

**7. English Applied Linguistics: Zweifach**

**Abkürzung:** EAL

siehe 3. – Studienvariante PhyAH

**8. English Applied Linguistics: Ergänzungsfach**

**Abkürzung:** EAL\_E

siehe 4. – Studienvariante PhyAE

**9. Sport, Gesundheit und Leistung: Zweifach**

**Abkürzung:** SGL

siehe 3. – Studienvariante PhyAH

**10. Umweltsicherung: Ergänzungsfach**

**Abkürzung:** UWS\_E

siehe 4. – Studienvariante PhyAE

**11. Angewandte Mathematik und Informatik: Zweifach**

**Abkürzung:** AMI

siehe 3. – Studienvariante PhyAH

**12. Angewandte Mathematik und Informatik: Ergänzungsfach**

**Abkürzung:** AMI\_E

siehe 4. – Studienvariante PhyAE

**13. Angewandte Mathematik und Informatik: Wahlpflichtfach**

**Abkürzung:** AMI\_W

siehe 5. – Studienvariante PhyAW

**14. Angewandte Mathematik und Informatik: Drittes Fach im Umfang von Wahlpflichtfach und Ergänzungsfach**

**Abkürzung:** AMI\_WE

siehe 6. – Studienvariante PhyAWE

## Anlage 2 – Modulhandbuch

### Allgemeine Regelungen - Verwendbarkeit der Module

Die Verwendbarkeit der Module ist der folgenden Tabelle zu entnehmen.

Studienvariante	LP	Pflichtmodule	Wahlpflichtmodule
PhyUs	57/66	B1 bis B6, A1 bis A4, Z1 und Z2 (wenn Bachelorarbeit in Physik)	Insgesamt 6 LP (3 LP, wenn Bachelorarbeit in Physik) aus U1, U2, V1, V2
PhyUp	36/45	B1 bis B3, A1, A2, Z1 und Z2 (wenn Bachelorarbeit in Physik)	insgesamt 9 LP (6 LP, wenn Bachelorarbeit in Physik) aus B4, B5, B6, A3, U1, U2, U3, V1, V2, V3.
PhyAH, EAL, SGL, AMI	57/66	B1 bis B6, A2, A3, Z1 und Z2 (wenn Bachelorarbeit in Physik)	Insgesamt 12 LP (9 LP, wenn Bachelorarbeit in Physik) aus U1, U2, U3, U4, V1, V2, V3, V4
PhyAWE, AMI_WE	36	B1 bis B3	Insgesamt 15 LP aus B4, B5, B6, U1, U2, U3, V1, V2, V3
PhyAW, AMI_W	21	B1, B2	ein Modul aus B3, B4, B5
PhyAE, EAL_E, UWS_E, AMI_E	15	B1, B2	

### Einteilung in Pflicht- und Wahlpflichtmodule

Ob es sich bei einem Modul um ein Pflicht- oder ein Wahlpflichtmodul handelt, ist der obigen Tabelle zu entnehmen. Im Fall von Wahlpflichtmodulen sind die Wahlmöglichkeiten in der Tabelle aufgeführt.

### Zuständige Prüfungskommission:

Je nach dem gewählten Erstfach ist die ständige Prüfungskommission für den Polyvalenten Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang (B.A.) oder die ständige Prüfungskommission für den Polyvalenten Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang (B. Sc.) zuständig.

### Fachliche Grundlagen: Module B1 bis B6

Physikalische und mathematische Grundlagen	
Modulnummer	PHY-B1
ModulleiterIn	Kraus
Kompetenz- und Lernziele	Die AbsolventInnen verfügen über strukturiertes Fachwissen zu den in der Lehrveranstaltung behandelten Teilgebieten der Physik, sie kennen Erkenntnismethoden des Fachs und deren exemplarische Anwendung, sie verfügen über das zur mathematischen Behandlung einfacher

	physikalischer Systeme notwendige Handlungswissen.
Lehr- und Lernformen	Vorlesung mit Übung
Lehrinhalte	Grundlagen von Mechanik und Elektrizität; für das Physikstudium benötigte grundlegende Mathematikkenntnisse und Rechenfertigkeiten (vor allem Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung)
Zugangsvoraussetzungen	–
Anzahl der Leistungspunkte	9 LP
Workload	270 Stunden, davon ca. 65 Stunden Präsenzzeit (6 SWS), Präsenz- und Selbststudium entfallen je zur Hälfte auf Vorlesung und Übung
Dauer in Semestern	1
Häufigkeit des Angebots	WS
Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung	–
Prüfungsleistungen	Klausur (90-120 min) oder mündliche Prüfung (20 min)
Studienleistungen	–

<b>Optik und Astronomie</b>	
Modulnummer	PHY-B2
ModulleiterIn	Kraus
Kompetenz- und Lernziele	Die AbsolventInnen verfügen über strukturiertes Fachwissen zu den in der Lehrveranstaltung behandelten Teilgebieten der Physik, sie kennen Erkenntnismethoden des Fachs und deren exemplarische Anwendung, sie verfügen über das für das behandelte Teilgebiet notwendige mathematische Handlungswissen.
Lehr- und Lernformen	Vorlesung mit Übung
Lehrinhalte	Geometrische Optik, Wellenoptik, Grundlagen der Astronomie, Differentialgleichungen
Zugangsvoraussetzungen	Die Inhalte von Modul PHY-B1 werden als bekannt vorausgesetzt.
Anzahl der Leistungspunkte	6 LP
Workload	180 Stunden, davon ca. 45 Stunden Präsenzzeit (4 SWS); Präsenz- und Selbststudium entfallen je zur Hälfte auf Vorlesung und Übung.
Dauer in Semestern	1
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung	–
Prüfungsleistungen	Klausur (60-90 min) oder mündliche Prüfung (15 min)

<b>Optik und Astronomie</b>	
Studienleistungen	-

<b>Mechanik und Thermodynamik</b>	
Modulnummer	PHY-B3
ModulleiterIn	Kraus
Kompetenz- und Lernziele	Die AbsolventInnen verfügen über strukturiertes Fachwissen zu den in der Lehrveranstaltung behandelten Teilgebieten der Physik, sie kennen technische Anwendungen, sie kennen Erkenntnismethoden des Fachs und deren exemplarische Anwendung, sie verfügen über das für das behandelte Teilgebiet notwendige mathematische Handlungswissen.
Lehr- und Lernformen	Vorlesung mit Übung
Lehrinhalte	Mechanik von Teilchen, starren Körpern und Vielteilchensystemen, Gravitation, Grundbegriffe der statistischen Physik, Thermodynamik, Differentialgleichungen
Zugangsvoraussetzungen	Die Inhalte der Module PHY-B1 und PHY-B2 werden als bekannt vorausgesetzt.
Anzahl der Leistungspunkte	6 LP
Workload	180 Stunden, davon ca. 45 Stunden Präsenzzeit (4 SWS). Präsenz- und Selbststudium entfallen je zur Hälfte auf Vorlesung und Übung.
Dauer in Semestern	1
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung	-
Prüfungsleistungen	Klausur (60-90 min) oder mündliche Prüfung (15 min)
Studienleistungen	-

<b>Relativitätstheorie und Kosmologie</b>	
Modulnummer	PHY-B4
ModulleiterIn	Kraus
Kompetenz- und Lernziele	Die AbsolventInnen verfügen über strukturiertes Fachwissen zu den schulrelevanten Teilen der in der Lehrveranstaltung behandelten Teilgebiete der Physik, sie verfügen über ein Überblickswissen zu den aktuellen grundlegenden Fragestellungen und Theorien der in der Lehrveranstaltung behandelten Teilgebiete der Physik, sie kennen Erkenntnismethoden des Fachs und deren exemplarische Anwendung, sie kennen wichtige ideengeschichtliche Konzepte ihres Fachs.
Lehr- und Lernformen	Vorlesung mit Übung und/oder Seminar
Lehrinhalte	Relativitätstheorie und ihre Anwendungen, Kosmologie, Aspekte der Vermittlung moderner Physik in der Schule
Zugangsvoraussetzungen	Die Inhalte der Module PHY-B1 bis PHY-B3 werden als bekannt vorausgesetzt.
Anzahl der Leistungspunkte	6 LP
Workload	180 Stunden, davon ca. 45 Stunden Präsenzzeit (4 SWS)- Präsenz- und Selbststudium entfallen je zur Hälfte auf Vorlesung und Übung / Seminar.
Dauer in Semestern	1
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung	–
Prüfungsleistungen	Klausur (60-90 min) oder mündliche Prüfung (15 min) oder Referat mit Ausarbeitung
Studienleistungen	Werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Mögliche Studienleistung ist die regelmäßige aktive Teilnahme.

<b>Elektrizität und Magnetismus</b>	
Modulnummer	PHY-B5
ModulleiterIn	Kraus
Kompetenz- und Lernziele	Die AbsolventInnen verfügen über strukturiertes Fachwissen zu den in der Lehrveranstaltung behandelten Teilgebieten der Physik, sie kennen technische Anwendungen, sie kennen Erkenntnismethoden des Fachs und deren exemplarische Anwendung, sie verfügen über das für das behandelte Teilgebiet notwendige mathematische Handlungswissen.
Lehr- und Lernformen	Vorlesung mit Übung

<b>Elektrizität und Magnetismus</b>	
Lehrinhalte	Elektrostatik, Magnetostatik, Elektrodynamik, elektrische Stromkreise, Vektoranalysis
Zugangsvoraussetzungen	Die Inhalte der Module PHY-B1 bis PHY-B3 werden als bekannt vorausgesetzt.
Anzahl der Leistungspunkte	6 LP
Workload	180 Stunden, davon ca. 45 Stunden Präsenzzeit (4 SWS). Präsenz- und Selbststudium entfallen je zur Hälfte auf Vorlesung und Übung.
Dauer in Semestern	1
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung	–
Prüfungsleistungen	Klausur (60-90 min) oder mündliche Prüfung (15 min)
Studienleistungen	–

<b>Quantenphysik und die Struktur der Materie</b>	
Modulnummer	PHY-B6
ModulleiterIn	Kraus
Kompetenz- und Lernziele	Die AbsolventInnen verfügen über strukturiertes Fachwissen zu den schulrelevanten Teilen der in der Lehrveranstaltung behandelten Teilgebiete der Physik, sie verfügen über ein Überblickswissen zu den aktuellen grundlegenden Fragestellungen und Theorien der in der Lehrveranstaltung behandelten Teilgebiete der Physik, sie kennen technische Anwendungen, sie kennen Erkenntnismethoden des Fachs und deren exemplarische Anwendung, sie kennen wichtige ideengeschichtliche Konzepte ihres Fachs, sie verfügen über das für das behandelte Teilgebiet notwendige mathematische Handlungswissen.
Lehr- und Lernformen	Vorlesung mit Übung und/oder Seminar
Lehrinhalte	Quantenphysik, Atome, Kerne, Teilchen, Moleküle, Festkörper, Elektronik, Differentialgleichungen
Zugangsvoraussetzungen	Die Inhalte der Module PHY-B1 bis PHY-B4 werden als bekannt vorausgesetzt.
Anzahl der Leistungspunkte	6 LP
Workload	180 Stunden, davon ca. 45 Stunden Präsenzzeit (4 SWS). Präsenz- und Selbststudium entfallen je zur Hälfte auf Vorlesung und Übung / Seminar.
Dauer in Semestern	1

Häufigkeit des Angebots	jährlich
Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung	–
Prüfungsleistungen	Klausur (60-90 min) oder mündliche Prüfung (15 min) oder Referat mit Ausarbeitung
Studienleistungen	Werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Mögliche Studienleistung ist die regelmäßige aktive Teilnahme.

**Vermittlung und Experimentieren: Module A1 bis A4**

<b>Physikdidaktik</b>	
Modulnummer	PHY-A1
ModulleiterIn	Kraus
Kompetenz- und Lernziele	Die AbsolventInnen verfügen über ein strukturiertes Wissen über fachdidaktische Positionen und Strukturierungsansätze, sie kennen Ergebnisse fachdidaktischer Forschung, sie kennen physikdidaktische Ansätze für die Unterstützung von Lernprozessen unter Berücksichtigung des Vorverständnisses der SchülerInnen sowie für den Umgang mit Heterogenität, sie kennen die relevanten Kommunikationsformen ihres Fachs, sie kennen Unterrichtsmethoden zur Förderung des selbständigen und selbstverantwortlichen Lernens.
Lehr- und Lernformen	Vorlesung mit Übung und/oder Seminar
Lehrinhalte	Methoden und Ergebnisse fachdidaktischer Forschung, Medien und Methoden im Physikunterricht.
Zugangsvoraussetzungen	Die Inhalte des Modul PHY-B1 werden als bekannt vorausgesetzt; das Modul PHY-B2 sollte vorher oder parallel besucht werden.
Anzahl der Leistungspunkte	3 LP
Workload	90 Stunden, davon ca. 22 Stunden Präsenzzeit (2 SWS)
Dauer in Semestern	1
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung	–
Prüfungsleistungen	Klausur (60-90 min) oder mündliche Prüfung (15 min) oder Referat mit Ausarbeitung
Studienleistungen	Werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Mögliche Studienleistung ist die regelmäßige aktive Teilnahme.

<b>Experimentalseminar Elektrizität und Optik</b>	
Modulnummer	PHY-A2
ModulleiterIn	Kraus
Kompetenz- und Lernziele	Die AbsolventInnen bereiten physikalische Sachverhalte adressatenbezogen unter Berücksichtigung des Vorverständnisses für den Unterricht auf, sie stellen physikalische Themen klar und verständlich dar, sie kennen und setzen exemplarisch schulbezogene experimentelle Methoden ein, sie kennen die experimentellen Arbeitsmethoden des Fachs und deren exemplarische Anwendung.
Lehr- und Lernformen	Seminar mit experimenteller Übung
Lehrinhalte	Vermittlung von Optik und Elektrizität auf experimenteller Grundlage, Experimente zu Optik und Elektrizität
Zugangsvoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Module PHY-B1 (Physikalische und mathematische Grundlagen) und PHY-B2 (Optik und Astronomie).
Anzahl der Leistungspunkte	3 LP
Workload	90 Stunden, davon ca. 22 Stunden Präsenzzeit (2 SWS)
Dauer in Semestern	1
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung	–
Prüfungsleistungen	Referat mit Ausarbeitung
Studienleistungen	Durchführung der Versuche, regelmäßige aktive Teilnahme

<b>Experimentalseminar Mechanik und Thermodynamik</b>	
Modulnummer	PHY-A3
ModulleiterIn	Kraus
Kompetenz- und Lernziele	Die AbsolventInnen bereiten physikalische Sachverhalte adressatenbezogen unter Berücksichtigung des Vorverständnisses für den Unterricht auf, sie stellen physikalische Themen klar und verständlich dar, sie kennen und setzen exemplarisch schulbezogene experimentelle Methoden ein, sie kennen die experimentellen Arbeitsmethoden des Fachs und deren exemplarische Anwendung.
Lehr- und Lernformen	Seminar mit experimenteller Übung
Lehrinhalte	Vermittlung von Mechanik und Thermodynamik auf experimenteller Grundlage, Versuche zu Mechanik und Thermodynamik
Zugangsvoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Module PHY-B1 (Physikalische und mathematische Grundlagen) und PHY-B3 (Mechanik und Thermodynamik).
Anzahl der Leistungspunkte	3 LP
Workload	90 Stunden, davon ca. 22 Stunden Präsenzzeit (2 SWS)
Dauer in Semestern	1
Häufigkeit des Angebots	jährlich
Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung	–
Prüfungsleistungen	Referat mit Ausarbeitung
Studienleistungen	Durchführung der Versuche, regelmäßige aktive Teilnahme

<b>Physik im Schülerlabor</b>	
Modulnummer	PHY-A4
ModulleiterIn	Kraus
Kompetenz- und Lernziele	Die AbsolventInnen bereiten physikalische Sachverhalte unter Berücksichtigung des Vorverständnisses der SchülerInnen für den Unterricht auf. Sie elementarisieren ausgewählte Inhalte der modernen Physik zielgruppenspezifisch, stellen sie bewusst anschaulich und qualitativ dar und beurteilen diesen Vereinfachungsprozess vor dem Hintergrund fachlicher Korrektheit. Sie setzen Experimente, digitale Medien und Modelle sach- und adressatenbezogen ein. Sie initiieren und begleiten selbstständiges entdeckendes Lernen in Kleingruppen.

<b>Physik im Schülerlabor</b>	
Lehr- und Lernformen	Seminar mit Unterrichtspraxis im Schülerlabor
Lehrinhalte	Planung, Durchführung und Reflexion der Betreuung von Schülergruppen im Schülerlabor des Instituts für Physik; (Weiter-)Entwicklung, Erprobung und Evaluation von Arbeitsmaterialien und Unterrichtskonzepten; Erweiterung der Kenntnisse und Erfahrungen im Umgang mit digitalen Medien; Leitung eines Schülerlabors im Team
Zugangsvoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss des Moduls PHY-B4 (Relativitätstheorie und Kosmologie) oder erfolgreiches Ablegen einer Kenntnisstandsprüfung zu den fachlichen Grundlagen des unterrichtspraktischen Teils (mündliche Prüfung, 15 bis 30 Min.), Besuch der Einführungsveranstaltung im Vorsemester.
Anzahl der Leistungspunkte	3 LP
Workload	90 Stunden, davon ca. 35 Stunden Präsenzzeit (3 SWS)
Dauer in Semestern	1
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung	Erfolgreiches Erbringen der Studienleistungen
Prüfungsleistungen	Werden in der Veranstaltung bekanntgegeben.
Studienleistungen	Werden in der Veranstaltung bekanntgegeben.

Die Studien- und Prüfungsleistungen im Modul PHY-A4 umfassen eine oder mehrere der folgenden möglichen Leistungen: Organisation und Durchführung von Veranstaltungen im Schülerlabor des Instituts für Physik; Planung und Durchführung von Projektarbeiten, Projektdokumentation, Führen eines Projektwiki, Projektpräsentation, schriftlicher Bericht über Verlauf und Ergebnisse der Projektarbeit, Referat mit Ausarbeitung, Hausarbeit, Protokoll, regelmäßige aktive Teilnahme.

#### **Vertiefungsbereich: Module U1 bis U4, V1 bis V4**

Rahmen von Vertiefungsmodulen werden Lehrveranstaltungen zu wechselnden Themen angeboten, aus denen die Studierenden zur individuellen Schwerpunktsetzung auswählen können. Jede Lehrveranstaltung kann nur einmal in eines der Vertiefungsmodule eingebracht werden.

Zu diesem Modulkatalog gehören die folgenden Vertiefungsmodule mit der nachstehenden Beschreibung der gemeinsamen Elemente.

<b>Vertiefungsmodul</b>	
Modulnummer	PHY-U1
Prüfungsleistungen	Die Prüfungsleistungen werden nicht benotet, sondern mit dem Vermerk bestanden / nicht bestanden bewertet.

<b>Vertiefungsmodul</b>	
Modulnummer	PHY-U2
Prüfungsleistungen	Die Prüfungsleistungen werden nicht benotet, sondern mit dem Vermerk bestanden / nicht bestanden bewertet.

<b>Vertiefungsmodul</b>	
Modulnummer	PHY-U3
Prüfungsleistungen	Die Prüfungsleistungen werden nicht benotet, sondern mit dem Vermerk bestanden / nicht bestanden bewertet.

<b>Vertiefungsmodul</b>	
Modulnummer	PHY-U4
Prüfungsleistungen	Die Prüfungsleistungen werden nicht benotet, sondern mit dem Vermerk bestanden / nicht bestanden bewertet.

<b>Vertiefungsmodul</b>	
Modulnummer	PHY-V1

<b>Vertiefungsmodul</b>	
Modulnummer	PHY-V2

<b>Vertiefungsmodul</b>	
Modulnummer	PHY-V3

<b>Vertiefungsmodul</b>	
Modulnummer	PHY-V4

<b>Gemeinsame Elemente der Modulbeschreibung für alle Module des Vertiefungsbereichs</b>	
ModulleiterIn	Kraus
Kompetenz- und Lernziele	Abhängig von den belegten Lehrveranstaltungen können folgende Kompetenzen erworben bzw. vertieft werden: Die AbsolventInnen haben vertiefte Kenntnisse in den grundlegenden Teilgebieten der Physik sowie Überblickswissen zu aktuellen grundlegenden Fragestellungen, sie kennen wichtige ideengeschichtliche und wissenschaftstheoretische Konzepte des Fachs, sie kennen wichtige Anwendungsgebiete des Fachs, sie können interdisziplinäre Verbindungen zu anderen Wissenschaften aufzeigen, sie kennen Methoden und Ergebnisse fachdidaktischer Forschung und nutzen diese exemplarisch, sie bereiten physikalische Sachverhalte für den Unterricht auf.
Lehr- und Lernformen	Werden bei der Ankündigung der Lehrveranstaltungen bekannt gegeben. Mögliche Lehr- und Lernformen sind: Vorlesung, Übung, Seminar, Praktikum, Projekt oder eine Kombination aus diesen.
Lehrinhalte	Abhängig von den belegten Lehrveranstaltungen beinhalten die Lehrinhalte fachliche oder fachdidaktische Vertiefungen, Anwendungen der Physik oder fächerübergreifende Themen. Beispiele: Astronomie, MINT unterrichten, Methoden wissenschaftlichen Arbeitens.
Zugangsvoraussetzungen	Werden gegebenenfalls bei der Ankündigung der Lehrveranstaltungen bekannt gegeben. Mögliche Zugangsvoraussetzungen sind der erfolgreiche Abschluss bestimmter Module des Fachs Physik.
Anzahl der Leistungspunkte	3 LP
Workload	90 Stunden, davon 11 bis 33 Stunden Präsenzzeit (1 - 3 SWS)
Dauer in Semestern	1
Häufigkeit des Angebots	In der Regel gibt es in jedem Semester ein Angebot im Vertiefungsbereich.
Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung	Werden gegebenenfalls zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Mögliche Voraussetzung ist das erfolgreiche Erbringen der Studienleistungen.
Prüfungsleistungen	Werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Sie umfassen eine oder mehrere der folgenden möglichen Leistungen: Klausur (60-90 min), mündliche Prüfung (15 min), Referat mit Diskussion und/oder Ausarbeitung, Hausarbeit (5-10 Seiten), Projektarbeiten mit Dokumentation, Präsentation, Bericht, Protokoll.
Studienleistungen	Werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Sie umfassen eine oder mehrere der folgenden möglichen Leistungen: regelmäßige aktive Teilnahme, Durchführung von Experimenten, Planung und Durchführung von Fachunterricht, Projektarbeiten, Präsentation, Vortrag mit Diskussion, Bericht, Protokoll, praktische Übung, Hausübung, Einübung von Arbeitstechniken.

<b>Seminar zur Bachelorarbeit</b>	
Modulnummer	PHY-Z1
ModulleiterIn	Kraus
Kompetenz- und Lernziele	Die AbsolventInnen erwerben in eigenständiger Arbeit ein vertieftes Verständnis für das Fachgebiet der Bachelorarbeit, sie kennen Methoden wissenschaftlichen Arbeitens im Fachgebiet der Bachelorarbeit und wenden sie an, sie stellen physikalische bzw. physikdidaktische Ergebnisse präzise und verständlich in wissenschaftlicher Form mündlich dar und vertreten sie in der Diskussion.
Lehr- und Lernformen	Seminar
Lehrinhalte	Methoden wissenschaftlichen Arbeitens in Physik und Physikdidaktik, Einarbeitung in das Thema der Bachelorarbeit, Präsentationen zur Bachelorarbeit.
Zugangsvoraussetzungen	Die Bachelorarbeit wird im Fach Physik angefertigt.
Anzahl der Leistungspunkte	3 LP
Workload	90 Stunden, davon ca. 22 Stunden Präsenzzeit (2 SWS)
Dauer in Semestern	1
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung	–
Prüfungsleistungen	Präsentationen zu Planung, Durchführung und Ergebnissen der Bachelorarbeit
Studienleistungen	Werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben. Mögliche Studienleistung ist die regelmäßige aktive Teilnahme.

<b>Bachelorabschluss</b>	
Modulnummer	PHY-Z2
ModulleiterIn	Kraus
Kompetenz- und Lernziele	Die AbsolventInnen arbeiten sich eigenständig in eine Problemstellung aus dem Fach Physik, seinen Anwendungen oder seiner Vermittlung ein, sie bearbeiten die Fragestellung selbständig mit den Arbeitsmethoden des Fachs bzw. der Fachdidaktik, sie stellen die Ergebnisse präzise und verständlich in wissenschaftlicher Form schriftlich dar.

<b>Bachelorabschluss</b>	
Lehr- und Lernformen	Selbststudium
Lehrinhalte	Bachelorarbeit zu einem Thema aus der Physik, ihren Anwendungen oder ihrer Vermittlung
Zugangsvoraussetzungen	Das Thema kann ausgegeben werden, sobald mindestens 120 LP nachgewiesen wurden.
Anzahl der Leistungspunkte	9 LP
Workload	270 Stunden (Selbststudium)
Dauer in Semestern	1 (Bearbeitungszeit der Bachelorarbeit: 9 Wochen)
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester
Voraussetzungen für die Zulassung zur Prüfung	–
Prüfungsleistungen	Bachelorarbeit
Studienleistungen	–

## Anlage 3 – Modellstudienpläne

Die ausführlichen Modellstudienpläne unterstützen die Studienplanung und die Studienberatung.

### Studienvariante PhyUs

Sem.	Fachliche Grundlagen	Vermittlung	Vertiefung und Abschluss	SWS / LP
1.	Physikalische und mathematische Grundlagen B1 – 6 SWS / 9 LP			6 SWS / 9 LP
2.	Optik und Astronomie B2 – 4 SWS / 6 LP	Physikdidaktik A1 – 2 SWS / 3 LP		6 SWS / 9 LP
3.	Mechanik und Thermodynamik B3 – 4 SWS / 6 LP	Experimentalseminar Optik und Elektrizität A2 – 2 SWS / 3 LP		6 SWS / 9 LP
4.	Relativitätstheorie und Kosmologie B4 – 4 SWS / 6 LP	Experimentalseminar Mechanik und Thermodynamik A3 – 2 SWS / 3 LP		6 SWS / 9 LP
5.	Elektrizität und Magnetismus B5 – 4 SWS / 6 LP	Physik im Schülerlabor A4 – 3 SWS / 3 LP	Vertiefungsmodul U1 – 2 SWS / 3 LP	9 SWS / 12 LP
6.	Quantenphysik und die Struktur der Materie B6 – 4 SWS / 6 LP		Seminar Bachelorarbeit Z1 – 2 SWS / 3 LP	6 SWS / 9 LP
				39 SWS / 57 LP

### Varianten

A4 kann auch im 6. Semester belegt werden.

Als Vertiefungsmodul kann statt U1 auch V1 belegt werden.

Falls die Bachelorarbeit nicht in Physik geschrieben wird: Belegung des Vertiefungsmoduls U2 oder V2 anstelle des Moduls Z1 „Seminar zur Bachelorarbeit“.

**Studienvariante PhyUp**

Sem.	Fachliche Grundlagen	Vermittlung	Vertiefung und Abschluss	SWS / LP
1.	Physikalische und mathematische Grundlagen B1 – 6 SWS / 9 LP			6 SWS / 9 LP
2.	Optik und Astronomie B2 – 4 SWS / 6 LP	Physikdidaktik A1 – 2 SWS / 3 LP		6 SWS / 9 LP
3.	Mechanik und Thermodynamik B3 – 4 SWS / 6 LP	Experimentalseminar Optik und Elektrizität A2 – 2 SWS / 3 LP		6 SWS / 9 LP
4.	Relativitätstheorie und Kosmologie B4 – 4 SWS / 6 LP		Vertiefungsmodul U1 – 2 SWS / 3 LP	6 SWS / 9 LP
				24 SWS / 36 LP

**Varianten**

Anstelle von B4 und U1 können auch andere Module gewählt werden (Wahlpflichtmodule: B5; B6; A3; U1; U2; U3; V1; V2; V3; insgesamt 9 Leistungspunkte. Wenn die Bachelorarbeit in Physik geschrieben wird, dann 6 Leistungspunkte + Z1).).

Falls die Bachelorarbeit im Bezugsfach Physik geschrieben wird: Belegung des Moduls Z1 „Seminar zur Bachelorarbeit“.

**Studienvariante PhyAH**

Sem.	Fachliche Grundlagen	Vermittlung	Vertiefung und Abschluss	SWS / LP
1.	Physikalische und mathematische Grundlagen B1 – 6 SWS / 9 LP			6 SWS / 9 LP
2.	Optik und Astronomie B2 – 4 SWS / 6 LP			4 SWS / 6 LP
3.	Mechanik und Thermodynamik B3 – 4 SWS / 6 LP	Experimentalseminar Optik und Elektrizität A2 – 2 SWS / 3 LP	Vertiefungsmodul U1 – 2 SWS / 3 LP	8 SWS / 12 LP
4.	Relativitätstheorie und Kosmologie B4 – 4 SWS / 6 LP	Experimentalseminar Mechanik und Thermodynamik A3 – 2 SWS / 3 LP	Vertiefungsmodul U2 – 2 SWS / 3 LP	8 SWS / 12 LP
5.	Elektrizität und Magnetismus B5 – 4 SWS / 6 LP		Vertiefungsmodul U3 – 2 SWS / 3 LP	6 SWS / 9 LP
6.	Quantenphysik und die Struktur der Materie B6 – 4 SWS / 6 LP		Seminar Bachelorarbeit Z1 – 2 SWS / 3 LP	6 SWS / 9 LP
				38 SWS / 57 LP

**Varianten**

Falls die Bachelorarbeit nicht in Physik geschrieben wird: Belegung des Vertiefungsmoduls U4 anstelle des Moduls Z1 „Seminar zur Bachelorarbeit“. Als Vertiefungsmodule können auch V1, V2, V3, V4 belegt werden.