

## **Fachspezifische Bestimmungen für den Studiengang Physics (M.Sc.) vom...**

Das Präsidium der Universität Hamburg hat am xx.xx.2021 die vom Fakultätsrat der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften am xx.xx.2021 auf Grund von § 91 Absatz 2 Nummer 1 des Hamburgischen Hochschulgesetzes (HmbHG) vom 18. Juli 2001 (HmbGVBl. S. 171) in der Fassung vom 18. Mai 2018 (HmbGVBl. S. 145, 154) beschlossenen Fachspezifischen Bestimmungen für den Studiengang Physik (M.Sc.) gemäß § 108 Absatz 1 HmbHG genehmigt.

### **Präambel**

Diese Fachspezifischen Bestimmungen ergänzen die Regelungen der Prüfungsordnung der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften für Studiengänge mit dem Abschluss „Master of Science“ (M.Sc.) vom xx.xx.xxxx in der jeweils geltenden Fassung und beschreiben die Module für das Fach Physics.

### **I. Ergänzende Bestimmungen**

#### **Zu § 1**

#### **Studienziel, Prüfungszweck, Akademischer Grad, Durchführungen des Studiengangs**

##### **Zu § 1 Absatz 1:**

- (1) Der englischsprachige Studiengang Physics (M.Sc.) hat ein forschungsorientiertes Profil.
- (2) Die Masterprüfung bildet einen weiteren berufsqualifizierenden Abschluss einer vertiefenden und forschungsbezogenen, wissenschaftlichen Ausbildung im Studiengang Physics.
- (3) Die Studierenden sollen lernen, komplexe Problemstellungen aufzugreifen und sie mit wissenschaftlichen Methoden auch über die Grenzen des aktuellen Wissensstandes hinaus zu lösen.
- (4) Unter Berücksichtigung der Anforderungen und Veränderungen in der Berufswelt und der fachübergreifenden Bezüge soll das Studium die erforderlichen fachwissenschaftlichen Methoden vermitteln und Fähigkeiten und Kenntnisse erweitern, die zu wissenschaftlicher Arbeit, zur Anwendung und kritischen Einordnung wissenschaftlicher Erkenntnisse und zu verantwortlichem Handeln befähigen.
- (5) Der Masterabschluss in Physics befähigt zur Promotion im Fach Physik. Näheres regelt die Promotionsordnung.

Die Studienziele konzentrieren sich vor allem auf

- a) ein an den aktuellen Forschungsfragen orientiertes Fachwissen auf der Basis vertieften Grundlagenwissens,
- b) methodische und analytische Kompetenzen, die zu einer selbstständigen Erweiterung der wissenschaftlichen Erkenntnisse befähigen, wobei Forschungsmethoden eine zentrale Bedeutung haben,
- c) Vermittlung fachlicher Vielseitigkeit und wissenschaftlicher Tiefe, um bisher noch nicht bearbeitete Probleme in Grundlagenforschung, angewandter Forschung und Technik zu analysieren und lösen zu können.
- d) Befähigung, in der Auseinandersetzung mit Problemstellungen aus der aktuellen physikalischen Forschung selbstständig, problemorientiert, fächerübergreifend und verantwortungsbewusst zu arbeiten und die Resultate schlüssig darzustellen.
- e) berufsrelevante Schlüsselqualifikationen.

#### **Zu § 4**

#### **Studien- und Prüfungsaufbau, Module und Leistungspunkte**

##### **Zu § 4 Absätze 2 und 3:**

- (1) Der Masterstudiengang gliedert sich in zwei Abschnitte, die einjährige fachliche Vertiefungsphase und die einjährige Forschungsphase:

– Die einjährige fachliche Vertiefungsphase dient dem Erarbeiten der für eine eigenständige produktive Arbeit in der Physik notwendigen fortgeschrittenen Kenntnisse. Sie besteht aus physikalischen Vertiefungsmodulen (= Wahlpflichtmodulen), die den folgenden fünf Vertiefungsbereichen zugeordnet sind.

- Beschleuniger- und Elementarteilchenphysik,
- Festkörper- und Nanostrukturphysik,
- Laserphysik und Photonik,
- Astronomie und Astrophysik,
- Biomedizinische Physik.

Es müssen Module im Gesamtumfang von 48 Leistungspunkten erfolgreich abgeschlossen werden. Folgende Voraussetzungen müssen dabei erfüllt werden:

- Mindestens einer der fünf oben genannten Vertiefungsbereiche ist durch Vertiefungsmodule im Umfang von mindestens 16 Leistungspunkten abzudecken. Maximal dürfen aus einem Vertiefungsbereich 32 Leistungspunkte eingebracht werden.
- Von den einzubringenden 48 Leistungspunkten im Vertiefungsbereich müssen mindestens 8 Leistungspunkte durch Module der Experimentalphysik und mindestens 8 Leistungspunkte durch Module der Theoretischen Physik abgedeckt werden.

Der Wahlbereich im Gesamtumfang von 12 Leistungspunkten kann aus dem Lehrangebot der Universität Hamburg frei ausgewählt werden und erstreckt sich in der Regel über zwei Semester. Seine einzelnen Module sollen in einem sinnvollen Zusammenhang stehen.

Die einjährige Forschungsphase setzt sich aus drei Modulen zusammen und ist als eine inhaltlich untrennbare Einheit anzusehen. Das Einarbeitungsprojekt (Introductory Project) und das Vorbereitungsprojekt (Preparatory Project) umfassen zusammen 30 Leistungspunkte und sind Bestandteil des 3. Fachsemesters. Das letzte Fachsemester besteht aus einer Masterarbeit (Master's Thesis) im Umfang von 30 Leistungspunkten. Das Einarbeitungsprojekt und das Vorbereitungsprojekt im dritten Semester gehen der Masterarbeit voraus. Mit ihnen erwerben die oder der Studierende die Kenntnis des modernen Standes der Forschung und der speziellen Methoden auf dem Gebiet, aus dem das Thema der Masterarbeit gewählt wird. Im Anschluss daran wird im vierten Semester die sechsmonatige Masterarbeit angefertigt. Mit dieser Arbeit sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer Frist ein vorgegebenes physikalisches Problem aus der aktuellen Forschung nach wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung zu bearbeiten und die Aufgabenstellung, die Mittel zur Lösung sowie die Lösung selbst verständlich und folgerichtig darzustellen und zu interpretieren.

Zur Forschungsphase bzw. zum Einarbeitungsprojekt kann zugelassen werden, wer Module im Umfang von mindestens 44 LP aus dem 1. Studienjahr erfolgreich absolviert hat. Der Eintritt in die Forschungsphase ist aktenkundig zu machen: Beginn, Forschungsgebiet, betreuende Hochschullehrerin / betreuender Hochschullehrer bzw. Aufgabensteller/in sind dem Studienbüro Physik zu Beginn mitzuteilen.

Die Masterarbeit muss von einer Hochschullehrerin oder einem Hochschullehrer des Fachbereichs Physik betreut werden. Dessen oder deren Einverständnis muss vor Beginn der Forschungsphase eingeholt werden. Die Forschungsphase kann in einer Arbeitsgruppe des Fachbereichs Physik oder entsprechend der Schwerpunktsetzung auch inneruniversitär in der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften oder der Fakultät für Medizin sowie außeruniversitären Forschungseinrichtungen absolviert werden, sofern physikalische Methoden in überwiegendem Umfang zur Anwendung kommen. Die Forschungsphase darf in diesem Fall erst begonnen werden, wenn der Prüfungsausschuss dem Antrag zugestimmt hat und eine hauptberufliche Hochschullehrerin bzw. ein hauptberuflicher Hochschullehrer sich dem Prüfungsausschuss gegenüber bereit erklärt hat, das zweite Gutachten zur Masterarbeit gemäß § 14 Absatz 9 zu erstellen.

(2) Module, die im Rahmen der Physikalischen Vertiefungsphase gewählt wurden, können nicht gleichzeitig im Wahlbereich angerechnet werden.

(3) Beschreibungen aller Module finden sich in „Anlage A der Fachspezifischen Bestimmungen für den Masterstudiengang Physik – Modultabelle“ und dem Modulhandbuch des Masterstudiengangs Physics, welches diese Fachspezifischen Bestimmungen ergänzt.

#### **Zu § 5 Lehrveranstaltungsarten**

##### **Zu § 5 Satz 2:**

Alle Lehrveranstaltungsarten nach § 5 PO M.Sc. sind möglich. Typisch ist die Kombination von Vorlesungen und Arbeiten in Kleingruppen wie Übungen und Praktika in der Fachlichen Vertiefungsphase sowie Projekte und Seminare in der Forschungsphase.

#### **Zu § 13 Studienleistungen und Modulprüfungen**

Zu §13 Absatz 6:  
Prüfungsleistungen werden in englischer Sprache erbracht.

#### **Zu § 14 Masterarbeit**

##### **Zu § 14 Absatz 1:**

Verpflichtender Bestandteil des Abschlussmoduls ist ein Kolloquium bestehend aus einem englischsprachigen Vortrag und einer wissenschaftlichen Diskussion zu den Inhalten der Masterarbeit im Rahmen eines wissenschaftlichen Seminars. Der Vortrag geht zu einem Anteil von einem Sechstel in die Bewertung des Abschlussmoduls ein. Der Vortrag soll spätestens sechs Wochen nach Abgabe der schriftlichen Arbeit gehalten werden. Die Bewertung des Vortrages und der Diskussion wird von einem der beiden Gutachter der schriftlichen Arbeit in Anwesenheit eines Beisitzers/ einer Beisitzerin oder von beiden Gutachtern vorgenommen. Als Beisitzende dürfen nur Personen fungieren, die bereits promoviert sind oder eine gleich- bzw. höherwertige Qualifikation besitzen. Die Bewertung soll unverzüglich, spätestens innerhalb der sechs Wochen nach Einreichung der schriftlichen Arbeit, erfolgen.

##### **Zu § 14 Absatz 2 Satz 1:**

Zur Masterarbeit bzw. zum Abschlussmodul kann zugelassen werden, wer mindestens 75 Leistungspunkte inklusive dem Einarbeitungs- und dem Vorbereitungsprojekt erworben hat.

##### **Zu § 14 Absatz 4:**

Die Masterarbeit wird in englischer Sprache abgefasst.

##### **Zu § 14 Absatz 5 Satz 1:**

Der Arbeitsaufwand für die Masterarbeit beträgt 30 Leistungspunkte. Der Bearbeitungszeitraum der Masterarbeit beträgt 6 Monate.

#### **Zu § 15 Bewertung der Prüfungsleistungen**

##### **Zu § 15 Absatz 3 Satz 5:**

Wenn ein Modul durch mehrere Teilprüfungen abgeschlossen wird, ergibt sich die Modulnote aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Teilprüfungen. Abweichungen sind der Modultabelle zu entnehmen.

**Zu § 15 Absatz 3 Satz 9:**

Die Gesamtnote der Masterprüfung setzt sich zusammen aus der Note der Vertiefungsphase (50 %), aus der Note der Masterarbeit bzw. des Abschlussmoduls ~~(45 %)~~ **50 %** ~~und der Note des Wahlbereichs (5 %)~~.

Die Note der Vertiefungsphase ergibt sich aus dem nach Leistungspunkten gewichteten arithmetischen Mittel der bestbenoteten Vertiefungsmodule im Umfang von 48 Leistungspunkten.

Die Note des Abschlussmoduls (Masterarbeit) ergibt sich zu 5/6 aus der Durchschnittsnote der Gutachten und zu 1/6 aus der Note des Kolloquiums.

~~Die Note des Wahlbereichs ergibt sich aus dem nach Leistungspunkten gewichteten arithmetischen Mittel der bestbenoteten Module des Wahlbereichs im Umfang von 12 Leistungspunkten.~~

Die Prüfungsleistungen aus dem **Freien Wahlbereich, dem** Einarbeitungsprojekt und dem Vorbereitungsprojekt gehen nicht in die Gesamtnote ein und sind unbenotet.

**Zu § 15 Absatz 4:**

Die Gesamtnote „Mit Auszeichnung bestanden“ wird vergeben, wenn die Masterarbeit mit 1,0 bewertet alle notenrelevanten Modulprüfungen bis auf höchstens eine mit 1,0 bewertet wurden. Unbenotete Module sowie solche, die mangels Vergleichbarkeit als „bestanden“ anerkannt wurden, gehen in die Berechnung der Gesamtnote nicht ein.

**Zu § 24  
Inkrafttreten**

Diese fachspezifischen Bestimmungen treten am Tag nach der Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Universität Hamburg in Kraft. Sie gelten erstmals für Studierende, die ihr Studium zum **Wintersemester 2021/22** aufnehmen.

Hamburg, den xx.xx.2021  
**Universität Hamburg**

ÄNDERUNG IN ANLAGE A DER FACHSPEZIFISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DEN MASTERTUDIENGANG PHYSICS - MODULTABELLE

DAUER IN SEMESTER	ANGEBOTSTURNUS	EMFOHLENES SEMESTER	MODULVORAUSSETZUNGEN	MODULTYP: PFLICHT (P), WAHLPFLICHT (WP) ODER WAHL (W)	MODULNUMMER/-KÜRZEL	MODUL	VERANSTALTUNGSTITEL	VERANSTALTUNGSFORM	SWS	PRÜFUNGSVORLEISTUNGEN <sup>1</sup>	PRÜFUNGSFORM	BENOTET	LEISTUNGSPUNKTE
<b>ASTRONOMIE UND ASTROPHYSIK</b>													
1	zweijährlich, SoSe	1. bzw. 2.	keine	WP	PHY-MV-A-T16	<b>INTRODUCTION TO GENERAL RELATIVITY AND ASTROPHYSICAL APPLICATIONS</b>				keine	Klausur	ja	8
						Introduction to General Relativity and Astrophysical Applications	V	4					
						Exercises in Introduction to General Relativity and Astrophysical Applications	Ü	2					
<p>Angestrebte Lernergebnisse:</p> <p>Studierende haben ein grundlegendes Verständnis der Allgemeinen Relativitätstheorie; ein Verständnis von gekrümmten Räumen in mehr Dimensionen und können diese beschreiben; ein Verständnis von astrophysikalischen Phänomenen basierend <b>auf der ART</b>.</p>													

<b>WAHLBEREICH (12 LEISTUNGSPUNKTE)</b>													
1	jedes Semester	1 bzw. 2		W		<b>WAHLBEREICH</b>					Modulabschlussprüfung	nein	12
								V, Ü, S oder P					
<p>Angestrebte Lernergebnisse:</p> <p>Es gibt keinerlei Einschränkungen bei der Wahl des Fachgebietes, die Studierenden sollen ihren Neigungen und Interessen folgen. Ziel des Moduls ist es, grundsätzliche Kenntnisse in einem Fachgebiet der freien Wahl zu vermitteln. Entwicklung von Fähigkeiten zur interdisziplinären Zusammenarbeit.</p>													