

## **Studiengangspezifische Prüfungsordnung**

### **für den Masterstudiengang**

### **Physik**

### **der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen**

**vom 11.05.2016**

**in der Fassung der achten Ordnung zur Änderung  
der Prüfungsordnung**

**vom 06.03.2023**

**veröffentlicht als Gesamtfassung**

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 16. September 2014 (GV. NRW S. 547), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes betreffend die Mitgliedschaft der Universitätskliniken im Arbeitgeberverband des Landes vom 30. Juni 2022 (GV. NRW S. 780b), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

## Inhaltsverzeichnis

<b>I. Allgemeines.....</b>	<b>3</b>
§ 1 Geltungsbereich und akademischer Grad .....	3
§ 2 Art und Ziel des Studiengangs und Sprachenregelung .....	3
§ 3 Zugangsvoraussetzungen .....	3
§ 4 Regelstudienzeit, Aufbau des Studiengangs, Leistungspunkte und Studienumfang .....	4
§ 5 Anwesenheitspflicht in Lehrveranstaltungen.....	6
§ 6 Prüfungen und Prüfungsfristen.....	6
§ 7 Formen der Prüfungen .....	6
§ 8 Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten.....	7
§ 9 Prüfungsausschuss .....	7
§ 10 Wiederholung von Prüfungen, der Masterarbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs .....	7
§ 11 Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß.....	7
<b>II. Masterprüfung und Masterarbeit .....</b>	<b>8</b>
§ 12 Art und Umfang der Masterprüfung .....	8
§ 13 Masterarbeit .....	8
§ 14 Annahme und Bewertung der Masterarbeit .....	8
<b>III. Schlussbestimmungen.....</b>	<b>9</b>
§ 15 Einsicht in die Prüfungsakten .....	9
§ 16 Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen .....	9

### Anlagen:

1. Studienverlaufsplan
2. Ziele des Studiengangs

## I. Allgemeines

### § 1

#### Geltungsbereich und akademischer Grad

- (1) Diese Prüfungsordnung gilt für den Masterstudiengang Physik (Physics) an der RWTH. Sie gilt nur in Verbindung mit der übergreifenden Prüfungsordnung (ÜPO) in der jeweils geltenden Fassung und enthält ergänzende studiengangspezifische Regelungen. In Zweifelsfällen finden die Vorschriften der übergreifenden Prüfungsordnung vorrangig Anwendung.
- (2) Bei erfolgreichem Abschluss des Masterstudiums verleiht die Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften den akademischen Grad eines Master of Science RWTH Aachen University (M. Sc. RWTH).

### § 2

#### Art und Ziel des Studiengangs und Sprachenregelung

- (1) Es handelt sich um einen auf den Bachelorstudiengang Physik aufbauenden Masterstudiengang gemäß § 2 Abs. 3 ÜPO.
- (2) Die übergeordneten Studienziele sind in § 2 Abs. 1, 3 und 4 ÜPO geregelt.
- (3) Das Studium findet überwiegend in englischer Sprache statt.
- (4) In Absprache mit der jeweiligen Prüferin bzw. dem jeweiligen Prüfer können Prüfungen in deutscher oder englischer Sprache abgenommen bzw. abgelegt werden.

### § 3

#### Zugangsvoraussetzungen

- (1) Zugangsvoraussetzung ist ein anerkannter erster Hochschulabschluss gemäß § 3 Abs. 4 ÜPO.
- (2) Für die fachliche Vorbildung ist es erforderlich, dass die Studienbewerberin bzw. der Studienbewerber in den nachfolgend aufgeführten Bereichen die für ein erfolgreiches Studium im Masterstudiengang Physik erforderlichen Kompetenzen nachweist:
  - Leistungen im Umfang von 17 CP entsprechend den Modulen Experimentalphysik IV, Experimentalphysik Va und Experimentalphysik Vb.
  - Leistungen im Umfang von 16 CP entsprechend den Modulen Theoretische Physik III und Theoretische Physik IV.
  - Leistungen im Umfang von 9 CP entsprechend dem Modul Fortgeschrittenenpraktikum.

Die nachgewiesenen Leistungen müssen mit denen des Bachelorstudiengangs Physik der RWTH Aachen vergleichbar sein.

Zusätzlich wird von allen Bewerberinnen und Bewerbern der Nachweis des Graduate Record Examination (GRE) Subject Test in Physics verlangt. Für eine Zulassung müssen die Bewerberin bzw. der Bewerber im GRE Subject Test in Physics mindestens 700 Punkte (Scaled Score) erreicht haben.

In Ausnahmefällen, in denen die Bewerberin oder der Bewerber nachweisen kann, dass die Teilnahme am GRE Subject Test in Physics mit einer außergewöhnlichen Härte für sie bzw. ihn verbunden wäre, kann auf Antrag an den Prüfungsausschuss die Zulassung auch auf Grund des GRE General Test erfolgen. In diesem Fall muss die Bewerberin oder der Bewerber im GRE General Test im Testfeld Quantitative Reasoning (GRE-QR) zu den 25% Besten (above 75th percentile) gehören.

Studienbewerberinnen und -bewerber, die die Staatsangehörigkeit eines Mitgliedsstaates der Europäischen Union oder des Europäischen Wirtschaftsraumes (EWR) besitzen, sowie Bildungsinländerinnen bzw. Bildungsinländer sind von der Pflicht zur Vorlage eines GRE-Tests ausgenommen.

- (3) Für die Zulassung in Verbindung mit einer Auflage gilt § 3 Abs. 6 ÜPO. Sind Auflagen im Umfang von mehr als 40 CP notwendig, ist eine Zulassung zum Masterstudiengang nicht möglich.
- (4) Gegebenenfalls erteilte Auflagen müssen vor der Anmeldung der Pflichtmodule des 3. Fachsemesters laut Studienverlaufsplan (siehe Anlage) nachgewiesen werden.
- (5) Für diesen Masterstudiengang ist die ausreichende Beherrschung der englischen Sprache nach § 3 Abs. 9 ÜPO nachzuweisen.
- (6) Sofern eine Zulassung mit Auflagen verbunden wird und mindestens eine dieser Auflagen ausschließlich in deutscher Sprache angeboten wird, ist neben den erforderlichen Sprachkenntnissen gemäß Absatz 5 die ausreichende Beherrschung der deutschen Sprache nach § 3 Abs. 7a ÜPO nachzuweisen.
- (7) Für die Feststellung der Zugangsvoraussetzungen gilt § 3 Abs. 12 ÜPO.
- (8) Allgemeine Regelungen zur Anerkennung von Prüfungsleistungen enthält § 13 ÜPO.

#### § 4

#### **Regelstudienzeit, Aufbau des Studiengangs, Leistungspunkte und Studienumfang**

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Anfertigung der Masterarbeit vier Semester (zwei Jahre) in Vollzeit. Das Studium kann in jedem Semester aufgenommen werden.

Der Studiengang besteht aus zwei Wahlpflichtbereichen (davon ein Vertiefungsbereich), einem Masterseminar und einem Masterpraktikum. Es werden die sieben Vertiefungsrichtungen Experimental Particle Physics, Astroparticle Physics and Cosmology, Quantum Field Theory and Gauge Theories, Experimental Condensed Matter Physics, Nanoelectronics, Condensed Matter Theory sowie Quantum Technology angeboten, von denen eine zu absolvieren ist. Zum erfolgreichen Abschluss des Studiums ist es erforderlich, insgesamt 120 CP zu erwerben. Die Masterprüfung setzt sich dabei wie folgt zusammen:

Vertiefungsbereich (Module je nach Vertiefungsrichtung)	30 CP
Wahlpflichtbereich (Vertiefungs-, Spezial- oder Nebenfachmodule)	30 CP
Masterseminar	15 CP
Masterpraktikum	15 CP
Masterarbeit	25 CP
Mastervortragsskolloquium	5 CP
Summe	120 CP

Im Vertiefungsbereich (30 CP) sind je nach Vertiefungsrichtung die folgenden Module erfolgreich zu absolvieren, siehe auch Studienverlaufsplan (Anlage).

Experimental Particle Physics:

1. Particle Physics I (10 CP)
2. Particle Physics II (10 CP)
3. Laboratory Course Particle Physics (10 CP)

Astroparticle Physics and Cosmology:

1. Particle Physics I oder  
Quantum Field Theory of Particle Physics I (10 CP)
2. Theory of Relativity and Cosmology (10 CP)
3. Astroparticle Physics (10 CP)

Quantum Field Theory and Gauge Theories:

1. Quantum Field Theory of Particle Physics I (10 CP)
2. Theory of Relativity and Cosmology (10 CP)
3. Quantum Field Theory of Particle Physics II (10 CP)

Experimental Condensed Matter Physics:

1. Condensed Matter Physics I (10 CP)
2. Condensed Matter Physics II (10 CP)
3. Laboratory Course Solid State Physics (10 CP)

Nanoelectronics:

1. Condensed Matter Physics I (10 CP)
2. Novel Materials and Devices for Information Technology 1 (5 CP)
3. Novel Materials and Devices for Information Technology 2 (5 CP)
4. Laboratory Course Nanoelectronics (10 CP)

Quantum Technology:

1. Condensed Matter Physics I oder  
Theoretical Solid State Physics oder  
Quantum Theory of Condensed Matter I (10 CP)
2. Hardware Platforms for Quantum Technology (5 CP)
3. Laboratory Course Quantum Technology (5 CP)
4. Quantum Information (10 CP)

Condensed Matter Theory:

1. Theoretical Solid State Physics (10 CP)
2. Quantum Theory of Condensed Matter I (10 CP)
3. Quantum Theory of Condensed Matter II oder  
Computational Physics oder  
Quantum Information oder  
Statistical Physics (10 CP)

- (2) Das Studium enthält einschließlich des Moduls Masterarbeit mindestens 10 und maximal 18 Module. Alle Module sind im Modulhandbuch definiert. Die Gewichtung der in den einzelnen Modulen zu erbringenden Prüfungsleistungen mit CP erfolgt nach Maßgabe des § 4 Abs. 4 ÜPO.

## § 5

### Anwesenheitspflicht in Lehrveranstaltungen

- (1) Nach Maßgabe des § 5 Abs. 2 ÜPO kann Anwesenheitspflicht ausschließlich in Lehrveranstaltungen des folgenden Typs vorgesehen werden:
  1. Übungen
  2. Seminare und Proseminare
  3. Kolloquien
  4. (Labor)praktika
  5. Exkursionen
- (2) Die Veranstaltungen, für die Anwesenheit nach Abs. 1 erforderlich ist, werden im Modulhandbuch als solche ausgewiesen.

## § 6

### Prüfungen und Prüfungsfristen

- (1) Allgemeine Regelungen zu Prüfungen und Prüfungsfristen enthält § 6 ÜPO.
- (2) Sofern die erfolgreiche Teilnahme an Modulen oder Prüfungen oder das Bestehen von Modulbausteinen gemäß § 5 Abs. 4 ÜPO als Voraussetzung für die Teilnahme an weiteren Prüfungen vorgesehen ist, ist dies im Modulhandbuch entsprechend ausgewiesen.

## § 7

### Formen der Prüfungen

- (1) Allgemeine Regelungen zu den Prüfungsformen enthält § 7 ÜPO.
- (2) Die Dauer einer Klausur beträgt mindestens 60 und höchstens 180 Minuten und wird für die betreffenden Module im Modulhandbuch festgelegt.
- (3) Die Dauer einer mündlichen Prüfung beträgt mindestens 20 und höchstens 40 Minuten. Eine mündliche Prüfung als Gruppenprüfung wird mit nicht mehr als vier Kandidatinnen bzw. Kandidaten durchgeführt.
- (4) Der Umfang einer schriftlichen Hausarbeit beträgt mindestens 10 und höchstens 200 Seiten. Die Bearbeitungszeit einer schriftlichen Hausarbeit beträgt mindestens zwei Wochen und höchstens drei Monate.
- (5) Der Umfang der schriftlichen Ausarbeitung eines Referates beträgt mindestens 5 und höchstens 50 Seiten. Die Dauer eines Referates beträgt mindestens 20 und höchstens 60 Minuten.
- (6) Für Kolloquien gilt im Einzelnen Folgendes: das Gespräch hat eine Dauer von 30 bis 60 Minuten.
- (7) Die Prüferin bzw. der Prüfer legt die Dauer sowie gegebenenfalls weitere Modalitäten der jeweiligen Prüfungsleistung zu Beginn der dazugehörigen Lehrveranstaltung fest.

- (8) Die Zulassung zu Modulprüfungen kann an das Bestehen sog. Modulbausteine als Prüfungsleistungen im Sinne des § 7 Abs. 15 ÜPO geknüpft sein. Dies ist bei den entsprechenden Modulen im Modulhandbuch ausgewiesen. Die genauen Kriterien für eine eventuelle Notenverbesserung durch das Absolvieren von Modulbausteinen, insbesondere die Anzahl und Art der im Semester zu absolvierenden bonusfähigen Übungen sowie den Korrektur- und Bewertungsmodus, gibt die Dozentin bzw. der Dozent zu Beginn des Semesters, spätestens jedoch bis zum Termin der ersten Veranstaltung, im CMS bekannt.

## **§ 8**

### **Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten**

- (1) Allgemeine Regelungen zur Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten enthält § 10 ÜPO.
- (2) Besteht eine Prüfung aus mehreren Teilleistungen, muss jede Teilleistung mindestens mit der Note „ausreichend“ (4,0) bewertet worden oder bestanden sein.
- (3) Ein Modul ist bestanden, wenn alle zugehörigen Prüfungen mit einer Note von mindestens ausreichend (4,0) bestanden sind, und alle weiteren nach der jeweiligen studiengangspezifischen Prüfungsordnung zugehörigen CP oder Modulbausteine erbracht sind.
- (4) Die Gesamtnote wird aus den Noten der Module und der Note der Masterarbeit nach Maßgabe des § 10 Abs. 10 ÜPO gebildet. Die Noten der Masterarbeit und des Mastervortragskolloquiums werden mit dem zweifachen Wert ihrer Leistungspunkte gewichtet.

## **§ 9**

### **Prüfungsausschuss**

Zuständiger Prüfungsausschuss gemäß § 11 ÜPO ist der Prüfungsausschuss Physik der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften.

## **§ 10**

### **Wiederholung von Prüfungen, der Masterarbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs**

- (1) Allgemeine Regelungen zur Wiederholung von Prüfungen, der Masterarbeit und zum Verfall des Prüfungsanspruchs enthält § 14 ÜPO.
- (2) Frei wählbare Module innerhalb eines Bereichs (Vertiefungsrichtung) dieses Masterstudiengangs können ersetzt werden, solange dies das einschlägige Modulhandbuch zulässt. Der Wechsel von Pflichtmodulen ist nicht möglich.

## **§ 11**

### **Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß**

- (1) Allgemeine Vorschriften zu Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung und Ordnungsverstoß enthält § 15 ÜPO.
- (2) Für die Abmeldung von Seminaren und Praktika gilt Folgendes: bei Blockveranstaltungen ist eine Abmeldung bis einen Tag vor dem ersten Veranstaltungstag möglich.

## II. Masterprüfung und Masterarbeit

### § 12

#### Art und Umfang der Masterprüfung

- (1) Die Masterprüfung besteht aus
  1. den Prüfungen, die nach der Struktur des Studiengangs gemäß § 4 Abs. 2 zu absolvieren und im Modulhandbuch aufgeführt sind, sowie
  2. der Masterarbeit und dem Masterabschlusskolloquium.
- (2) Die Reihenfolge der Lehrveranstaltungen orientiert sich am Studienverlaufsplan (Anlage 1). Die Aufgabenstellung der Masterarbeit kann erst ausgegeben werden, wenn das Masterseminar und das Masterpraktikum bestanden sind.

### § 13

#### Masterarbeit

- (1) Allgemeine Vorschriften zur Masterarbeit enthält § 17 ÜPO.
- (2) Hinsichtlich der Betreuung der Masterarbeit wird auf § 17 Abs. 2 ÜPO Bezug genommen.
- (3) Die Masterarbeit kann im Einvernehmen mit der jeweiligen Prüferin bzw. dem jeweiligen Prüfer wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.
- (4) Die Bearbeitungszeit für die Masterarbeit beträgt in der Regel studienbegleitend höchstens sechs Monate. In begründeten Ausnahmefällen kann der Bearbeitungszeitraum auf Antrag an den Prüfungsausschuss nach Maßgabe des § 17 Abs. 7 ÜPO um maximal bis zu sechs Wochen verlängert werden. Der Umfang der schriftlichen Ausarbeitung sollte ohne Anlagen 80 Seiten nicht überschreiten.
- (5) Die Ergebnisse der Masterarbeit präsentiert die Kandidatin bzw. der Kandidat im Rahmen eines Masterabschlusskolloquiums. Für die Durchführung gelten § 7 Abs. 12 ÜPO i. V. m. § 7 Abs. 6 entsprechend. Es ist möglich, das Masterabschlusskolloquium vor der Abgabe der Masterarbeit abzuhalten.
- (6) Der Bearbeitungsumfang für die Durchführung und schriftliche Ausarbeitung der Masterarbeit sowie das Kolloquium beträgt 30 CP.

### § 14

#### Annahme und Bewertung der Masterarbeit

- (1) Allgemeine Vorschriften zur Annahme und Bewertung der Masterarbeit enthält § 18 ÜPO.
- (2) Die Masterarbeit ist fristgemäß in dreifacher Ausfertigung beim Zentralen Prüfungsamt abzuliefern. Es sollen gedruckte und gebundene Exemplare eingereicht werden.

### III. Schlussbestimmungen

#### § 15 Einsicht in die Prüfungsakten

Die Einsicht erfolgt nach Maßgabe des § 22 ÜPO.

#### § 16 Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen

- (1) Diese Prüfungsordnung wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht und tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in Kraft.
- (2) Diese Prüfungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die in den Masterstudiengang Physik an der RWTH eingeschrieben sind.
- (3) Alle Studierenden, die das Studium in diesem Masterstudiengang vor dem Wintersemester 2016/2017 aufgenommen haben, können, sofern alle Modulprüfungen innerhalb der Regelstudienzeit bestanden wurden, einen Antrag an den zuständigen Prüfungsausschuss auf Streichung der schlechtesten der gewichteten Modulnoten der Module, die nach Studienverlaufsplan dem ersten Studienjahr zuzuordnen sind, stellen.
- (4) Modulbausteine, die vor dem Wintersemester 2015/2016 bestanden wurden, haben eine Gültigkeit für alle zu einer Lehrveranstaltung angebotenen Prüfungsversuche.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Fakultätsrats der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften vom 13.05.2020, 03.02.2021 und 08.02.2023 sowie des Eilbeschlusses des Dekans der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften vom 03.06.2020.

Es wird darauf hingewiesen, dass gemäß § 12 Abs. 5 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG NRW) eine Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften des Ordnungs- oder des sonstigen autonomen Rechts der Hochschule nach Ablauf eines Jahres seit dieser Bekanntmachung nicht mehr geltend gemacht werden kann, es sei denn

- 1) die Ordnung ist nicht ordnungsgemäß bekannt gemacht worden,
- 2) das Rektorat hat den Beschluss des die Ordnung beschließenden Gremiums vorher beanstandet,
- 3) der Form- oder Verfahrensmangel ist gegenüber der Hochschule vorher gerügt und dabei die verletzte Rechtsvorschrift und die Tatsache bezeichnet worden, die den Mangel ergibt, oder
- 4) bei der öffentlichen Bekanntmachung der Ordnung ist auf die Rechtsfolge des Rügeausschlusses nicht hingewiesen worden.

Der Rektor  
der Rheinisch-Westfälischen  
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 06.03.2023

gez. Rüdiger  
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Dr. h. c. mult. U. Rüdiger

### Anlage 1: Studienverlaufsplan

Curriculum Physics M.Sc.			Particle Physics			Condensed Matter Physics			
			Experimental Particle Physics	Astroparticle Physics and Cosmology	Quantum Field Theory and Gauge Theories	Experimental Condensed Matter Physics	Nanoelectronics	Quantum Technology	Condensed Matter Theory
	class hours	credits							
<b>1st Semester</b>									
Particle Physics I	V4 Ü2	10	10	10					
Quantum Field Theory of Particle Physics I	V4 Ü2	10			10				
Theory of Relativity and Cosmology	V4 Ü2	10		10	10				
Condensed Matter Physics I	V4 Ü2	10				10	10		
Theoretical Solid State Physics	V4 Ü2	10						10	10
Quantum Theory of Condensed Matter I	V4 Ü2	10							10
Novel Materials and Devices for Information Technology 1	V2 Ü1	5					5		
Hardware Platforms for Quantum Technology	V2 Ü1	5						5	
Elective Courses (from courses above or specialization or subsidiary courses)			20	10	10	20	15	15	10
			<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>2nd semester</b>									
Particle Physics II	V4 Ü2	10	10						
Quantum Field Theory of Particle Physics II	V4 Ü2	10			10				
Astroparticle Physics	V4 Ü2	10		10					
Laboratory Course Particle Physics	V1 P8	10	10						
Condensed Matter Physics II	V4 Ü2	10				10			
Laboratory Course Solid State Physics	V2 P8	10				10			
Laboratory Course Nanoelectronics	V2 P8	10					10		
Laboratory Course Quantum Technology	V1 P4	5						5	
Quantum Theory of Condensed Matter II	V4 Ü2	10							10
Computational Physics	V4 Ü2	10							
Quantum Information	V4 Ü2	10						10	
Statistical Physics	V4 Ü2	10							
Novel Materials and Devices for Information Technology 2	V2 Ü1	5					5		
Elective Courses (from courses above or specialisation or subsidiary courses)			10	20	20	10	15	15	20
			<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>3rd semester</b>									
Master's Seminar		15	15	15	15	15	15	15	15
Master's Practical		15	15	15	15	15	15	15	15
			<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>4th semester</b>									
Master's Thesis		25	25	25	25	25	25	25	25
Master's Defence Colloquium		5	5	5	5	5	5	5	5
			<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>Total</b>			<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>	<b>120</b>

## **Anlage 2: Ziele des Studiengangs**

Das Masterstudium der Physik vermittelt den Studierenden vertiefte fachliche Kenntnisse sowie Fähigkeiten und Methoden auf dem Gebiet der Physik. Es soll die Studierenden zu hoher wissenschaftlicher Qualifikation und Selbstständigkeit führen sowie zur kritischen Einordnung der wissenschaftlichen Erkenntnisse und zu verantwortlichem Handeln befähigen. Es bietet die intensive, vertiefte Ausbildung in einem Teilgebiet der Physik. In einem Nebenfach werden Verbindungen zu den Nachbarwissenschaften oder den Anwendungen der Physik in den Ingenieurwissenschaften oder der Medizin hergestellt.