



Nr. 1375

TU Verteiler 3

Aushang

*Herausgegeben von der
Präsidentin der
Technische Universität
Braunschweig*

*Redaktion:
Geschäftsbereich 1
Universitätsplatz 2
38106 Braunschweig
Tel. +49 (0) 531 391-4306
Fax +49 (0) 531 391-4340*

Datum: 27.09.2021

Neufassung des Besonderen Teils der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang „Physik“ an der Technischen Universität Braunschweig, Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

Hiermit wird der vom Fakultätsrat der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik in der Sitzung vom 22.06.2021 beschlossene und durch das Präsidium der Technischen Universität Braunschweig im Umlaufverfahren vom 21.09.2021 genehmigte Besondere Teil der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang „Physik“ der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik der Technischen Universität Braunschweig hochschulöffentlich bekannt gemacht.

Der besondere Teil der Prüfungsordnung tritt zum 01.10.2021 in Kraft.

Die Übergangsregelungen entnehmen Sie bitte § 10 Absatz 2 der angehängten Ordnung.



BESONDERER TEIL DER PRÜFUNGSORDNUNG
FÜR DEN

**MASTERSTUDIENGANG
PHYSIK**

DER
TECHNISCHEN UNIVERSITÄT BRAUNSCHWEIG

DER
FAKULTÄT FÜR
ELEKTROTECHNIK, INFORMATIONSTECHNIK, PHYSIK

Besonderer Teil der Prüfungsordnung (BPO) für den Masterstudiengang Physik der Technischen Universität Braunschweig

Der Fakultätsrat der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik (FK EITP) hat am 22.06.2020 in Ergänzung der Regelung des allgemeinen Teils der Prüfungsordnung für die Bachelor-, Master-, Diplom- und Masterstudiengänge (APO) der Technischen Universität Braunschweig (TU Braunschweig) den folgenden besonderen Teil der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Physik beschlossen.

§ 1 Regelungsgegenstand

Diese Prüfungsordnung regelt für den Masterstudiengang Physik der Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik insbesondere das Prüfungsverfahren und Studienregelungen und Bestimmungen.

§ 2 Hochschulgrad und Zeugnis

- (1) Nach bestandener Masterprüfung verleiht die TU Braunschweig den Hochschulgrad „Master of Science“ (abgekürzt: „M.Sc.“). Über die Verleihung stellt die TU Braunschweig nach dem Muster der APO eine Urkunde in deutscher und in englischer Sprache mit dem Datum des Zeugnisses aus.
- (2) Außerdem werden ein Zeugnis und ein Diploma Supplement nach den Mustern der Anlagen der APO unter Berücksichtigung der studiengangspezifischen Bestandteile in deutscher und in englischer Sprache ausgestellt. Die studiengangspezifischen Bestandteile des Diploma Supplements sind in Anlage 1 aufgeführt.
- (3) Im Zeugnis werden neben der Gesamtnote nach § 16 Abs. 2 APO die Noten der einzelnen Module mit ihren Leistungspunkten (LP) aufgelistet. Unbenotete Module werden nur mit ihren Leistungspunkten aufgeführt. Das Prädikat „mit Auszeichnung bestanden“ wird bei einem Notenschnitt bis einschließlich 1,1 im Rahmen der Berechnung der Gesamtnote verliehen.

§ 3 Dauer und Gliederung des Studiums

- (1) Der Masterstudiengang Physik beginnt zum Winter- und zum Sommersemester.
- (2) Die Studienzeit, in der das Studium abgeschlossen werden kann, beträgt 4 Semester (Regelstudienzeit).

(3) Das Studium gliedert sich in die Teile „Fachliche Vertiefungsphase“ (60 LP), „Forschungsphase“ (30 LP) und „Masterarbeit“ (30 LP).

(4) In der fachlichen Vertiefungsphase müssen mindestens 60 LP erworben werden. Die fachliche Vertiefungsphase untergliedert sich in den fachlichen Vertiefungsbereich und den Brücken- und Nebenfachbereich.

Im fachlichen Vertiefungsbereich sind mindestens 45 LP durch Nachweis von 3 Modulen aus folgender Auswahl zu absolvieren:

Modul	LP
Nanosysteme	15
Kollektive Phänomene	15
Quantenmaterie	15
Extraterrestrische Physik	15
Astrophysik und Planetologie	15
Geophysik	15

Im Brücken- und Nebenfachbereich sind mindestens 15 LP entweder durch die Module „Metrologie“ und „Wahlfach“ oder durch das Modul „Brückenmodul“ zu erbringen:

Modul	LP
Metrologie	8
Wahlfach	7
Brückenmodul	15

(5) In der Forschungsphase sind 30 LP wie folgt nachzuweisen:

Modul	LP
Professionalisierung	15
Forschungspraktikum	15

(6) Die Masterarbeit umfasst 30 LP. Näheres regelt § 8.

(7) Zum erfolgreichen Abschluss des Studiums müssen mindestens 120 Leistungspunkte nachgewiesen werden.

§ 4 Prüfungs- und Studienleistungen

- (1) Die Module, Qualifikationsziele, Art und Umfang der zugeordneten Prüfungs- oder Studienleistungen und die Anzahl der zugeordneten Leistungspunkte sind in Anlage 2 festgelegt.
- (2) Auf Antrag kann der Prüfungsausschuss weitere bislang nicht in Anlage 2 enthaltene Module und Lehrveranstaltungen im Brücken- und Nebenfachbereich genehmigen.
- (3) Ein Wechsel der Vertiefung oder ein Wechsel des Prüfungsfaches oder der Prüfungsfächer in der Vertiefung sowie im Brücken- und Nebenfachbereich ist im Verlauf des gesamten Studiums möglich. Ausgenommen sind

verpflichtende Prüfungsfächer in den jeweils gewählten Vertiefungen, sofern nicht die gesamte Vertiefung gewechselt wird. Maximal drei Prüfungsleistungen in Wahl- oder Wahlpflichtfächern, die außerhalb der Regelstudienzeit im ersten Versuch nicht bestanden wurden, müssen nicht wiederholt werden, sofern alternative Wahlmöglichkeiten (Anlage 2) bestehen.

- (4) Prüfungs- und Studienleistungen in Wahl- und Wahlpflichtbereichen, die bestanden wurden, können beliebig durch Zusatzprüfungen des entsprechenden Wahl- bzw. Wahlpflichtbereiches ersetzt werden.
- (5)(7) Prüfungs- oder Studienleistungen zu einer Lehrveranstaltung dürfen nur einmalig eingebracht werden. Module oder Lehrveranstaltungen, die bereits in einem Bachelorstudiengang absolviert und auf dem betreffenden Zeugnis bescheinigt wurden, dürfen nicht eingebracht werden. Für die Anerkennung entsprechender Zusatzprüfungen gilt § 6 Abs. 11 APO.
- (6) Die Sprache der Lehrveranstaltungen und Prüfungen ist grundsätzlich Deutsch. Ist die Lehrveranstaltung nebst Prüfungssprache und Prüfungsmodalitäten im Vorlesungsverzeichnis und im Modulhandbuch als englischsprachige Lehrveranstaltung gekennzeichnet und in englischer Sprache beschrieben, ist die Lehrveranstaltungssprache Englisch. Für Studierende in englischsprachigen Lehrveranstaltungen besteht die Möglichkeit, bis zu spätestens drei Wochen vor Prüfungstermin einen formlosen Antrag auf eine deutschsprachige Prüfung an den Prüfungsausschuss zu stellen.
- (7) In Ergänzung zu § 9 Abs. 1 der APO werden folgende Prüfungs- und Studienleistungen aufgenommen:
 - a) Hausaufgaben: In Hausaufgaben werden fachspezifische Aufgabenstellungen, die von dem/der Lehrenden im Rahmen einer Übung gestellt werden, selbstständig und schriftlich von den Studierenden bearbeitet und ggf. mündlich erläutert. Hausaufgaben können in Präsenzveranstaltungen oder im Selbststudium erledigt werden und auch Programmieranteile enthalten. Die für die erfolgreiche Erledigung geltenden Kriterien werden von der/dem Lehrenden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
 - b) Protokoll zum Praktikum: Ein Protokoll zum Praktikum umfasst die Beschreibung von Aufbau, Durchführung und Ergebnis eines durchgeführten Praktikums unter Einbeziehung und Auswertung einschlägiger Literatur. Art und Umfang

werden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

- c) Seminarvortrag: Ein Seminarvortrag umfasst einen mindestens 20-minütigen bis maximal 30-minütigen Vortrag über das zu behandelnde Thema sowie eine Diskussion über den Inhalt des Vortrags. Im Übrigen gilt § 9 Abs. 4 APO entsprechend.

§ 5 Anerkennung von Leistungen

- (1) Eine Anerkennung für eine Prüfungsleistung kann abweichend von § 6 Abs. 6 APO auch beantragt werden, wenn bei dieser Prüfungsleistung bereits ein Prüfungsversuch an der TU Braunschweig abgelegt wurde.
- (2) Abweichend von § 6 Abs. 9 APO werden nach dieser Prüfungsordnung anrechenbare Module, die an anderen Hochschulen erbracht wurden oder erbracht werden sollen, vom Prüfungsausschuss auch dann angerechnet, wenn der Antrag zur Anerkennung erst nach Beginn des Aufenthalts an der anderen Hochschule an den Prüfungsausschuss gestellt wird. Fehlversuche im Rahmen anerkannter Module an anderen Hochschulen bleiben unberücksichtigt.
- (3) Zusätzlich zu den in § 6 Abs. 14 APO genannten Leistungen (Leistungen, die notwendig waren, um den Zugang zum Studiengang zu erhalten), können ebenso Leistungen in diesem Masterstudiengang nicht anerkannt werden, die notwendig waren, um den Bachelorstudiengang abzuschließen, der Zugangsvoraussetzung für diesen Masterstudiengang war.

§ 6 Meldung und Zulassung zu Prüfungen

- (1) Für die Meldung, Zulassung und Wiederholung von Prüfungen sind die Bestimmungen der APO in der jeweils geltenden Fassung maßgeblich.
- (2) Der Termin der mündlichen Ergänzungsprüfung wird dem Prüfling schriftlich vom Prüfungsamt mitgeteilt. Er soll in Absprache mit den Prüfenden und dem Prüfling spätestens zwei Monate nach Notenbekanntgabe der schriftlichen Leistung festgelegt werden. Die mündliche Ergänzungsprüfung darf nicht später als bis zum Ende des auf die Notenbekanntgabe folgenden Semesters stattfinden. Bei Krankmeldungen ist unverzüglich ein ärztliches Attest vorzulegen. Ab der zweiten Krankmeldung ist ein amtsärztliches Attest vorzulegen.
- (3) Für den letzten Wiederholungsversuch bei mündlichen Prüfungen gilt § 5 Abs. 4 APO entsprechend.

§ 7 Mentorensystem

- (1) Jeder oder jedem Studierenden wird eine Professorin oder ein Professor als Mentorin bzw. Mentor zu Beginn des Studiums zugeordnet. Der Wechsel einer Mentorin oder eines Mentors ist auf Wunsch eines der Beteiligten möglich.
- (2) Zu Beginn des ersten Semesters lädt die Mentorin oder der Mentor zu einem Gespräch ein. Über die Teilnahme an dem Beratungsgespräch stellt die Mentorin bzw. der Mentor eine Bescheinigung aus, die dem Prüfungsamt bis zum Ende des ersten Semesters vorzulegen ist.
- (3) Abweichend von § 8 Abs. 2 APO ist kein weiteres Beratungsgespräch erforderlich, sofern bis zum Ende des zweiten Studiensemesters weniger als 30 LP erreicht wurden. Ein Teilnahmenachweis ist abweichend von § 8 Abs. 2 S. 2 APO nicht Voraussetzung für die Zulassung zu weiteren Studien- und Prüfungsleistungen.

§ 8 Masterarbeit

- (1) Die Masterarbeit ist eine Arbeit gem. § 14 APO. Sie soll zeigen, dass die oder der Studierende in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein wissenschaftliches Problem aus ihrem bzw. seinem Fach unter Anleitung einer Betreuerin oder eines Betreuers zu bearbeiten und die Ergebnisse sachgerecht darzustellen.
- (2) Der Kandidatin oder dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, für das Thema der Masterarbeit Vorschläge zu machen.
- (3) Das Thema der Arbeit kann von den Mitgliedern der Hochschullehrergruppe sowie den hauptamtlich tätigen außerplanmäßigen Professorinnen und außerplanmäßigen Professoren und Privatdozentinnen und Privatdozenten der Fakultät vergeben werden, die das Fach Physik vertreten. Das Thema kann auch von den im Ruhestand befindlichen Professorinnen und Professoren der Fakultät, die das Fach Physik vertreten, und mit Zustimmung des Prüfungsausschusses auch von weiteren zur Abnahme von Prüfungen berechtigten Mitgliedern und Angehörigen der TU Braunschweig vergeben werden. Die oder der Prüfende, die oder der das Thema festgelegt hat (Erstprüfende oder Erstprüfer), ist zugleich Betreuerin oder Betreuer der Arbeit. Im Fall von Satz 2 muss die oder der Zweitprüfende hauptamtliche Professorin oder hauptamtlicher Professor der Fakultät sein und das Fach Physik vertreten.
- (4) Die Ausgabe des Themas für die Masterarbeit ist beim Prüfungsamt anzumelden und kann frühestens erfolgen, wenn Prüfungs- und Studienleistungen im Umfang von mindestens 60 LP nachgewiesen werden und die oder der Studierende endgültig zum Masterstudium zugelassen wurde. Auf Antrag der oder des Studierenden kann der Prüfungsausschuss zulassen, dass die Masterarbeit auch ohne Vorliegen der Voraussetzungen des Satzes 1 ausgegeben wird, sofern die Prognose für einen erfolgreichen Studienabschluss positiv ausfällt.
- (5) Die Zeit von der Ausgabe des Themas bis zur Ablieferung der Masterarbeit beträgt maximal acht Monate. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Drittels der Bearbeitungszeit nach Ausgabe zurückgegeben werden. Der Prüfungsausschuss kann auf begründeten Antrag im Einzelfall die Bearbeitungszeit ausnahmsweise um bis zu einem Drittel verlängern.
- (6) Als Masterarbeit darf nur eine Originalarbeit vorgelegt werden, d.h. eine selbst verfasste Arbeit, die – auch in Teilen – noch nicht in einer anderen Prüfung (auch nicht in anderen Fachbereichen bzw. Fakultäten) vorgelegen hat. Zusammen mit der Masterarbeit hat die Kandidatin oder der Kandidat eine schriftliche Versicherung darüber abzugeben, dass sie bzw. er die schriftliche Leistung (bei einer Gruppenarbeit den entsprechend gekennzeichneten Anteil der Leistung) selbständig verfasst und keine anderen als die genehmigten und angegebenen Hilfsmittel und Quellen benutzt hat.
- (7) Die Masterarbeit muss in deutscher oder englischer Sprache verfasst werden. Davon abweichende Sprachen können auf Antrag vom Prüfungsausschuss bewilligt werden, wenn dies aufgrund der Themenstellung und/oder der Person der Prüfenden sachgerecht erscheint. In diesem Fall muss eine Zusammenfassung in deutscher Sprache beigelegt werden.
- (8) Die Masterarbeit ist fristgerecht beim Prüfungsamt einzureichen.
- (9) Die Masterarbeit ist von zwei Prüfenden unabhängig voneinander zu bewerten. Weichen die Beurteilungen der Masterarbeit um die Note 2,3 oder mehr voneinander ab, fordert der Prüfungsausschuss die Prüfenden auf, die Masterarbeit neu zu bewerten. Bei Nichteinigung bestimmt der Prüfungsausschuss eine dritte Prüferin oder einen dritten Prüfer, die oder der die endgültige Notenfestsetzung in dem durch die abweichenden Beurteilungen gezogenen Rahmen vornimmt. Dies gilt insbesondere auch für den Fall, dass eine oder einer der Prüfenden die Leistung mit „nicht ausreichend“ bewertet hat.

§ 9 Berechnung der Gesamtnote

- (1) Werden mehr Prüfungen absolviert als nach dieser Prüfungsordnung vorgegeben, werden zur Berechnung der Gesamtnote die bestandenen Prüfungsleistungen aus Wahlpflicht- und Wahllehrveranstaltungen mit den besten Bewertungen herangezogen, soweit die oder der Studierende nichts anderes beantragt hat. Die übrigen bestandenen Wahlpflicht- und Wahllehrveranstaltungen werden als Zusatzprüfungen gemäß § 18 APO behandelt. Die Obergrenze nach § 16 Abs. 2 S. 5 APO findet keine Anwendung.
- (2) Sind die für die Masterprüfung erforderlichen Leistungspunkte erreicht und ist die erforderliche Anzahl an Wahlpflicht- oder Wahllehrveranstaltungen bestanden, kann das Prüfungsverfahren in den übrigen begonnenen und noch nicht bestandenen Wahlpflicht- oder Wahllehrveranstaltungen abgebrochen werden. Werden innerhalb eines Moduls mehr Leistungspunkte erworben als nach der Prüfungsordnung vorgegeben, werden zur Berechnung der Modulnote die bestandenen Prüfungsleistungen mit den besten Bewertungen herangezogen. Soweit die oder der Studierende nichts anderes beantragt hat, kann die oder der Studierende abweichend von § 16 Abs. 2 S. 2 APO durch Antrag an das Prüfungsamt bestimmen, welche Leistungen für die Berechnung der Modulnote berücksichtigt werden sollen.

§ 10 Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen

- (1) Diese Prüfungsordnung tritt zum 01.10.2021 in Kraft.
- (2) Studierende, die bis zum Inkrafttreten dieser Prüfungsordnung im Masterstudiengang Physik der TU Braunschweig immatrikuliert sind, werden grundsätzlich in diese Prüfungsordnung überführt. Die Anrechnung von Prüfungsleistungen nach der bisher geltenden Ordnung ist auf Antrag an den Prüfungsausschuss möglich, soweit die Vergleichbarkeit hinsichtlich erworbener Kenntnisse und Kompetenzen gegeben ist. Die Entscheidung hierüber trifft der Prüfungsausschuss. Auf Antrag können Studierende auch weiterhin nach den bisher für sie geltenden Vorschriften geprüft werden. Dieser Antrag muss spätestens mit Ablauf des nach Inkrafttreten dieser Prüfungsordnung folgenden Semesters an den Prüfungsausschuss gestellt werden.

Diese Diploma Supplement-Vorlage wurde von der Europäischen Kommission, dem Europarat und UNESCO/CEPES entwickelt. Das Diploma Supplement soll hinreichende Daten zur Verfügung stellen, die die internationale Transparenz und angemessene akademische und berufliche Anerkennung von Qualifikationen (Urkunden, Zeugnisse, Abschlüsse, Zertifikate, etc.) verbessern. Das Diploma Supplement beschreibt Eigenschaften, Stufe, Zusammenhang, Inhalte sowie Art des Abschlusses des Studiums, das von der in der Originalurkunde bezeichneten Person erfolgreich abgeschlossen wurde. Die Originalurkunde muss diesem Diploma Supplement beigefügt werden. Das Diploma Supplement sollte frei sein von jeglichen Werturteilen, Äquivalenzaussagen oder Empfehlungen zur Anerkennung. Es sollte Angaben in allen acht Abschnitten enthalten. Wenn keine Angaben gemacht werden, sollte dies durch eine Begründung erläutert werden.

1. ANGABEN ZUM INHABER/ZUR INHABERIN DER QUALIFIKATION

1.1 Familienname(n) / 1.2 Vorname(n)

<<Name>>, <<Vorname>>

1.3 Geburtsdatum (TT/MM/JJJJ)

<<Geburtsdatum>>

1.4 Matrikelnummer oder Code zur Identifizierung des/der Studierenden (wenn vorhanden)

<<Matrikelnummer>>

2. ANGABEN ZUR QUALIFIKATION

2.1 Bezeichnung der Qualifikation und (wenn vorhanden) verliehener Grad (in Originalsprache)

Master of Science (M. Sc.)

2.2 Hauptstudienfach oder -fächer für die Qualifikation

Physik

2.3 Name und Status (Typ/Trägerschaft) der Einrichtung, die die Qualifikation verliehen hat (in Originalsprache)

Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig
Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

Universität/Staatliche Einrichtung

2.4 Name und Status (Typ/Trägerschaft) der Einrichtung (falls nicht mit 2.3 identisch), die den Studiengang durchgeführt hat (in Originalsprache) (wie 2.3)

2.5 Im Unterricht / in der Prüfung verwendete Sprache(n)

Deutsch

3. ANGABEN ZU EBENE UND ZEITDAUER DER QUALIFIKATION

3.1 Ebene der Qualifikation

Master-Studium, forschungsorientiert

3.2 Offizielle Dauer des Studiums (Regelstudienzeit) in Leistungspunkten und/oder Jahren

Zwei Jahre (inkl. schriftlicher Abschlussarbeit), 120 ECTS-Leistungspunkte

3.3 Zugangsvoraussetzung(en)

Bachelor in Physik oder vergleichbarer Abschluss im selben oder thematisch ähnlichen Gebiet

This Diploma Supplement model was developed by the European Commission, Council of Europe and UNESCO/CEPES. The purpose of the supplement is to provide sufficient independent data to improve the international 'transparency' and fair academic and professional recognition of qualifications (diplomas, degrees, certificates etc.). It is designed to provide a description of the nature, level, context, content and status of the studies that were pursued and successfully completed by the individual named on the original qualification to which this supplement is appended. It should be free from any value judgements, equivalence statements or suggestions about recognition. Information in all eight sections should be provided. Where information is not provided, an explanation should give the reason why.

1. INFORMATION IDENTIFYING THE HOLDER OF THE QUALIFICATION

1.1 Family name(s) / 1.2 First name(s)

<<Name>>, <<Vorname>>

1.3 Date of birth (dd/mm/yyyy)

<<Geburtsdatum>>

1.4 Student identification number or code (if applicable)

<<Matrikelnummer>>

2. INFORMATION IDENTIFYING THE QUALIFICATION

2.1 Name of qualification and (if applicable) title conferred (in original language)

Master of Science (M. Sc.)

2.2 Main Field(s) of study for qualification

Physics

2.3 Name and status of awarding institution (in original language)

Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig
Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik

University/State institution

2.4 Name and status of institution (if different from 2.3) administering studies (in original language) (same as 2.3)

2.5 Language(s) of instruction/examination

German

3. INFORMATION ON THE LEVEL AND DURATION OF THE QUALIFICATION

3.1 Level of the qualification

Master's degree (graduate/second degree), by research with thesis

3.2 Official duration of programme in credits and/or years

Two years (120 ECTS credits)

3.3 Access requirement(s)

Bachelor Degree in Physics or equivalent degree (three or four years) in the same or closely related field

4. ANGABEN ZUM INHALT DES STUDIUMS UND ZU DEN ERZIELTEN ERGEBNISSEN

4.1 Studienform

Vollzeitstudium

4.2 Lernergebnisse des Studiengangs

Der Masterstudiengang Physik an der Technischen Universität Braunschweig ist forschungsorientiert und gekennzeichnet durch seine wissenschaftliche Ausrichtung mit inhaltlichen Schwerpunktbildungen auf Basis der Profile „Weltraumphysik und -technik“ und „Quantenphysik und -technologie“.

Der zweijährige Masterstudiengang führt die Absolventinnen und Absolventen zur Berufsqualifikation als Physikerin bzw. Physiker mit einer am internationalen Spitzenniveau orientierten Qualifikation. Hauptziel ist daher die Befähigung zum selbständigen Arbeiten an der vordersten Front der physikalischen Forschung. Dies beinhaltet sowohl eine weitere fachliche Vertiefung als auch die Erarbeitung der für das Berufsbild der Physikerin und des Physikers wichtigen strategischen und praktischen Kompetenz.

Im Masterstudium ist das Heranführen an die Praxis des innovativen Arbeitens in der Wissenschaft sowie die Einübung in die Praxis des Problemlösens angesichts hochgradig komplexer Fragestellungen im modernen Technik- und Wirtschaftsleben gleichberechtigt neben einer weiteren fachlichen Vertiefung des Wissens zu sehen.

Ein wesentliches Element der Ausbildung im Masterstudiengang Physik ist die Forschungsphase. Sie dient dem Erlernen selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens. Neben einem Einführungsprojekt zum wissenschaftlichen Arbeiten ist ihr zentrales Element die Masterarbeit. In dieser Phase ist die wissenschaftliche Forschung untrennbar verbunden mit dem Erwerb von Schlüsselqualifikationen wie zum Beispiel Projektmanagement, Teamarbeit und wissenschaftliche Kommunikation.

Insbesondere befähigt der Masterstudiengang zu eigener Forschung im Rahmen einer Dissertation in der Physik. Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs verfügen über Problemlösungskompetenz und setzen diese mit ihrem Fachwissen um. Ihr interdisziplinäres Wissen befähigt sie darüber hinaus, im späteren Berufsleben Projektleitungsaufgaben zu übernehmen oder z.B. eine Karriere im Management zu durchlaufen.

4.3 Einzelheiten zum Studiengang, individuell erworbene Leistungspunkte und erzielte Noten

Einzelheiten zu den belegten Kursen und erzielten Noten sowie den Gegenständen der mündlichen und schriftlichen Prüfungen sind im „Zeugnis“ enthalten. Siehe auch Thema und Bewertung der Masterarbeit.

4.4 Notensystem und (wenn vorhanden) Notenspiegel

4. INFORMATION ON THE PROGRAMME COMPLETED AND THE RESULTS OBTAINED

4.1 Mode of study

Full-time

4.2 Programme learning outcomes

The Master course “Physics” at the Technical University Braunschweig focuses on research and is marked by its distinct scientific orientation establishing core topics in the two profiles “Astrophysics and -technology” and “Quantum Physics and -technology”.

The two-year-course leads graduates to a professional qualification as physicists of highest international level. Hence, establishing the capability of autonomous work at the foremost frontier of physical research and innovation in technology and business, respectively, is our prime aim. The basis for this are both a further academic development and acquiring the essential strategic and practical competence typical for job description of a physicist.

In the Master course the introduction into practical innovative work in science as well as the introduction into practical problem solving facing highly complex tasks in modern technology and business life is to be seen on an equal footing with a further scientific and academic development of knowledge.

A core element of the education in the Master course “Physics” is the research phase serving the development of autonomous scientific practice. After an introductory project into scientific practice, its central element is the Master thesis. In this phase scientific research is inextricably bound with the acquirement of key skills such as project management, team work and scientific communication.

The Master course qualifies particularly for autonomous research in the context of a dissertation in physics. Graduates of the Master course possess unique problem solving competences and employ these using their expert knowledge. Additionally, their interdisciplinary knowledge enables them to seize project leadership roles or chose a career in management in subsequent professional life.

4.3 Programme details, individual credits gained and grades/ marks obtained

See Certificate for list of courses and grades and for subjects assessed in final examinations (written and oral); and topic of thesis, including grading.

4.4 Grading system and (if available) grade distribution table

Allgemeines Notenschema (Abschnitt 8.6):

1,0 bis 1,5 = „sehr gut“

1,6 bis 2,5 = „gut“

2,6 bis 3,5 = „befriedigend“

3,6 bis 4,0 = „ausreichend“

Schlechter als 4,0 = „nicht bestanden“

1,0 ist die beste Note. Zum Bestehen der Prüfung ist mindestens die Note 4,0 erforderlich. Ist die Gesamtnote 1,1 oder besser wird das Prädikat „mit Auszeichnung“ vergeben. ECTS-Note: Nach dem European Credit Transfer System (ECTS) ermittelte Note auf der Grundlage der Ergebnisse der Absolventinnen und Absolventen der zwei vergangenen Jahre: A (beste 10 %), B (nächste 25 %), C (nächste 30 %), D (nächste 25 %), E (nächste 10 %)

4.5 Gesamtnote (in Originalsprache)

beispielsweise: sehr gut (1,5)

General grading scheme (Sec. 8.6):

1.0 to 1.5 = "excellent"

1.6 to 2.5 = "good"

2.6 to 3.5 = "satisfactory"

3.6 to 4.0 = "sufficient"

Inferior to 4.0 = "Non-sufficient"

1.0 is the highest grade, the minimum passing grade is 4.0.

In case the overall grade is 1.1 or better the degree is granted "with honors".

In the European Credit Transfer System (ECTS) the ECTS grade represents the percentage of successful students normally achieving the grade within the last two years: A (best 10 %), B (next 25 %), C (next 30 %), D (next 25 %), E (next 10 %)

4.5 Overall classification of the qualification (in original language)

e.g.: sehr gut (excellent) (1,5)

5. ANGABEN ZUR BERECHTIGUNG DER QUALIFIKATION

5.1 Zugang zu weiterführenden Studien

Berechtigung zur Promotion unter Berücksichtigung weiterer Zugangsvoraussetzungen.

5.2 Zugang zu reglementierten Berufen (sofern zutreffend)

Entfällt

6. WEITERE ANGABEN

6.1 Weitere Angaben

Entfällt

6.2 Weitere Informationsquellen

www.tu-braunschweig.de

www.tu-braunschweig.de/eitp

7. ZERTIFIZIERUNG DES DIPLOMA SUPPLEMENTS

Dieses Diploma Supplement nimmt Bezug auf folgende Original-Dokumente:

Urkunde über die Verleihung des Grades vom <<DatumUrkunde>>

Prüfungszeugnis vom <<DatumZeugnis>>

Transkript vom <<Datum Notenbescheinigung>>

5. INFORMATION ON THE FUNCTION OF THE QUALIFICATION

5.1 Access to further study

Access to PhD programmes in accordance in further admission regulations.

5.2 Access to a regulated profession (if applicable)

Not applicable

6. ADDITIONAL INFORMATION

6.1 Additional Information

Not applicable

6.2 Further information sources

www.tu-braunschweig.de

www.tu-braunschweig.de/eitp

7. CERTIFICATION

This Diploma Supplement refers to the following original documents:

Document on the award of the academic degree (date) <<DatumUrkunde>>

Certificate (date) <<DatumZeugnis>>

Transcript of Records (date) <<Datum Notenbescheinigung>>

Datum der Zertifizierung | Certification Date:

Offizieller Stempel | Siegel
Official Stamp | Seal

Prof. Dr.
Vorsitzende/Vorsitzender des Prüfungsausschusses |
Chairwoman/Chairman Examination Committee

8. ANGABEN ZUM NATIONALEN HOCHSCHULSYSTEM¹

Die Informationen über das nationale Hochschulsystem auf den folgenden Seiten geben Auskunft über den Grad der Qualifikation und den Typ der Institution, die sie vergeben hat.

8.1 Die unterschiedlichen Hochschulen und ihr institutioneller Status

Die Hochschulausbildung wird in Deutschland von drei Arten von Hochschulen angeboten.²

- *Universitäten*, einschließlich verschiedener spezialisierter Institutionen, bieten das gesamte Spektrum akademischer Disziplinen an. Traditionell liegt der Schwerpunkt an deutschen Universitäten besonders auf der Grundlagenforschung, so dass das fortgeschrittene Studium vor allem theoretisch ausgerichtet und forschungsorientiert ist.

- *Fachhochschulen (FH)/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW)* konzentrieren ihre Studienangebote auf ingenieurwissenschaftliche technische Fächer und wirtschaftswissenschaftliche Fächer, Sozialarbeit und Design. Der Auftrag von angewandter Forschung und Entwicklung impliziert einen praxisorientierten Ansatz und eine ebensolche Ausrichtung des Studiums, was häufig integrierte und begleitete Praktika in Industrie, Unternehmen oder anderen einschlägigen Einrichtungen einschließt.

- *Kunst- und Musikhochschulen* bieten Studiengänge für künstlerische Tätigkeiten an, in Bildender Kunst, Schauspiel und Musik, in den Bereichen Regie, Produktion und Drehbuch für Theater, Film und andere Medien sowie in den Bereichen Design, Architektur, Medien und Kommunikation.

Hochschulen sind entweder staatliche oder staatlich anerkannte Institutionen. Sowohl in ihrem Handeln einschließlich der Planung von Studiengängen als auch in der Festsetzung und Zuerkennung von Studienabschlüssen unterliegen sie der Hochschulgesetzgebung.

8.2 Studiengänge und -abschlüsse

In allen drei Hochschultypen wurden die Studiengänge traditionell als integrierte „lange“ (einstufige) Studiengänge angeboten, die entweder zum Diplom oder zum Magister Artium führten oder mit einer Staatsprüfung abschlossen.

Im Rahmen des Bologna-Prozesses wird das einstufige Studiensystem sukzessive durch ein zweistufiges ersetzt. Seit 1998 wurden in fast allen Studiengängen gestufte Abschlüsse (Bachelor und Master) eingeführt. Dies soll den Studierenden mehr Wahlmöglichkeiten und Flexibilität beim Planen und Verfolgen ihrer Lernziele bieten, sowie Studiengänge international kompatibler machen.

Die Abschlüsse des deutschen Hochschulsystems einschließlich ihrer Zuordnung zu den Qualifikationsstufen sowie die damit einhergehenden Qualifikationsziele und Kompetenzen der Absolventinnen und Absolventen sind im Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (HQR)³ beschrieben. Die drei Stufen des HQR sind den Stufen 6, 7 und 8 des Deutschen Qualifikationsrahmens für lebenslanges Lernen (DQR)⁴ und des Europäischen Qualifikationsrahmens für lebenslanges Lernen (EQR)⁵ zugeordnet.

Einzelheiten s. Abschnitte 8.4.1, 8.4.2 bzw. 8.4.3. Tab. 1 gibt eine zusammenfassende Übersicht.

8.3 Anerkennung/Akkreditierung von Studiengängen und Abschlüsse

Um die Qualität und die Vergleichbarkeit von Qualifikationen sicherzustellen, müssen sich sowohl die Organisation und Struktur von Studiengängen als auch die grundsätzlichen Anforderungen an Studienabschlüsse an den Prinzipien und Regelungen der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder (KMK) orientieren.⁶ Seit 1999 existiert ein bundesweites Akkreditierungssystem für Bachelor- und Masterstudiengänge, nach dem alle neu eingeführten Studiengänge akkreditiert werden. Akkreditierte Studiengänge sind berechtigt, das Qualitätssiegel des Akkreditierungsrates zu führen.⁷

8. NATIONAL HIGHER EDUCATION SYSTEM¹

The information on the national higher education system on the following pages provides a context for the qualification and the type of higher education that awarded it.

8.1 Types of Institutions and Institutional Status

Higher education (HE) studies in Germany are offered at three types of Higher Education Institutions (HEI).²

- *Universitäten* (Universities) including various specialized institutions, offer the whole range of academic disciplines. In the German tradition, universities focus in particular on basic research so that advanced stages of study have mainly theoretical orientation and research-oriented components.

- *Fachhochschulen (FH)/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW)* (Universities of Applied Sciences) concentrate their study programmes in engineering and other technical disciplines, business-related studies, social work, and design areas. The common mission of applied research and development implies an application-oriented focus of studies, which includes integrated and supervised work assignments in industry, enterprises or other relevant institutions.

- *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music) offer studies for artistic careers in fine arts, performing arts and music; in such fields as directing, production, writing in theatre, film, and other media; and in a variety of design areas, architecture, media and communication.

Higher Education Institutions are either state or state-recognized institutions. In their operations, including the organization of studies and the designation and award of degrees, they are both subject to higher education legislation.

8.2 Types of Programmes and Degrees Awarded

Studies in all three types of institutions have traditionally been offered in integrated "long" (one-tier) programmes leading to *Diplom*- or *Magister Artium* degrees or completed by a *Staatsprüfung* (State Examination).

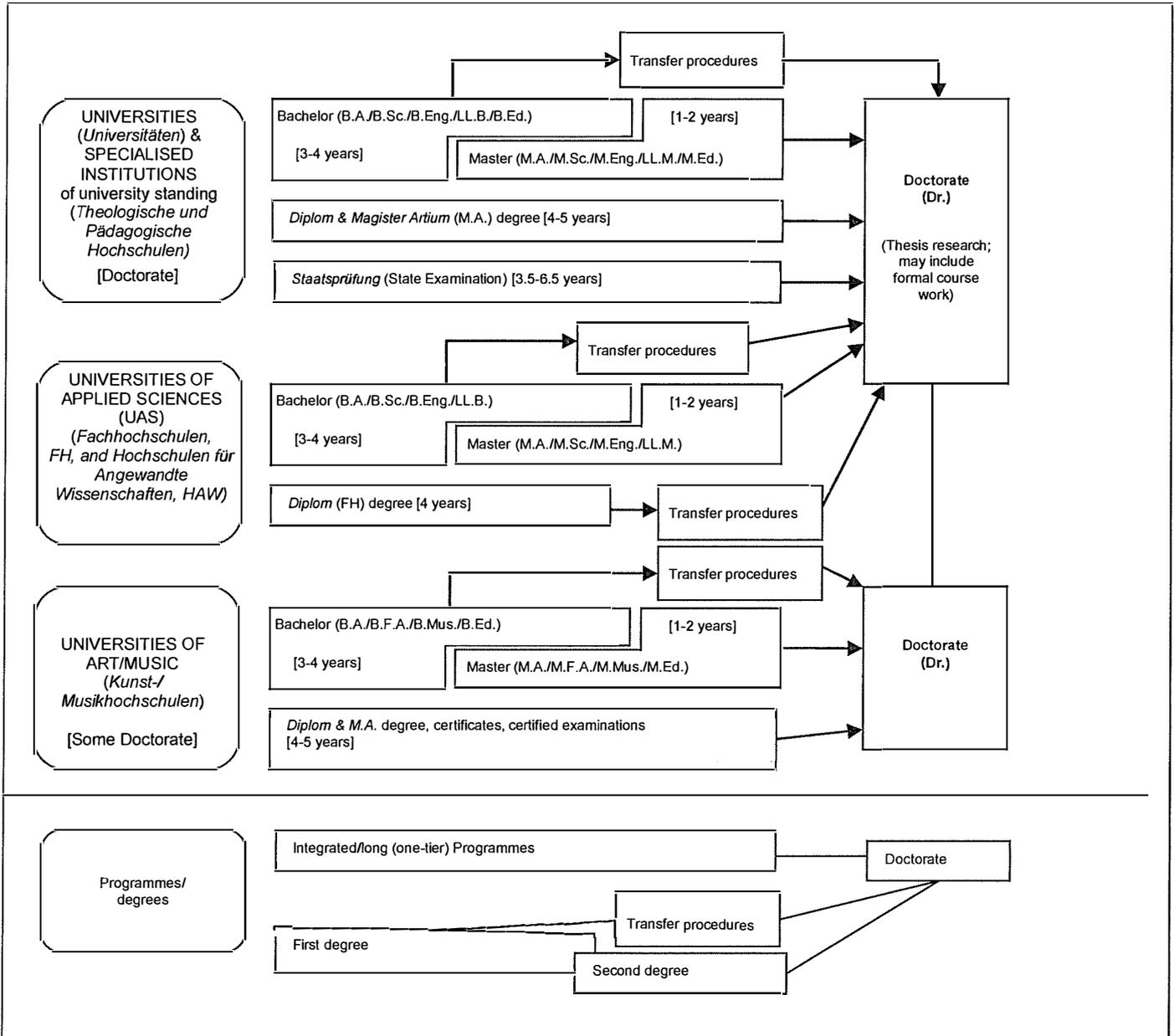
Within the framework of the Bologna-Process one-tier study programmes are successively being replaced by a two-tier study system. Since 1998, two-tier degrees (Bachelor and Master) have been introduced in almost all study programmes. This change is designed to provide enlarged variety and flexibility to students in planning and pursuing educational objectives, they also enhance international compatibility of studies.

The German Qualifications Framework for Higher Education Qualifications (HQR)³ describes the qualification levels as well as the resulting qualifications and competences of the graduates. The three levels of the HQR correspond to the levels 6, 7 and 8 of the German Qualifications Framework for Lifelong Learning⁴ and the European Qualifications Framework for Lifelong Learning⁵.

For details cf. Sec. 8.4.1, 8.4.2, and 8.4.3 respectively. Table 1 provides a synoptic summary.

8.3 Approval/Accreditation of Programmes and Degrees

To ensure quality and comparability of qualifications, the organisation of studies and general degree requirements have to conform to principles and regulations established by the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the Länder in the Federal Republic of Germany (KMK).⁶ In 1999, a system of accreditation for Bachelor's and Master's programmes has become operational. All new programmes have to be accredited under this scheme; after a successful accreditation they receive the seal of the Accreditation Council.⁷



Tab.1 Institutionen, Studiengänge und Abschlüsse im deutschen Hochschulsystem

Tab.1 Institutions, Programmes and Degrees in German Higher Education

8.4 Organisation und Struktur der Studiengänge

Die folgenden Studiengänge können von allen drei Hochschularten angeboten werden. Bachelor- und Masterstudiengänge können nacheinander, an unterschiedlichen Hochschulen, an unterschiedlichen Hochschultypen und mit Phasen der Erwerbstätigkeit zwischen der ersten und der zweiten Qualifikationsstufe studiert werden. Bei der Planung werden Module und das Europäische System zur Übertragung und Akkumulierung von Studienleistungen (ECTS) verwendet, wobei einem Semester 30 Kreditpunkte entsprechen.

8.4.1 Bachelor

In Bachelorstudiengängen werden wissenschaftliche Grundlagen, Methodenkompetenz und berufsfeldbezogene Qualifikationen vermittelt. Der Bachelorabschluss wird nach 3 bis 4 Jahren vergeben.

Zum Bachelorstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Bachelor abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Studienakkreditierungsstaatsvertrag akkreditiert werden.⁸

8.4 Organization and Structure of Studies

The following programmes apply to all three types of institutions. Bachelor's and Master's study courses may be studied consecutively, at various higher education institutions, at different types of higher education institutions and with phases of professional work between the first and the second qualification. The organization of the study programmes makes use of modular components and of the European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS) with 30 credits corresponding to one semester.

8.4.1 Bachelor

Bachelor degree programmes lay the academic foundations, provide methodological competences and include skills related to the professional field. The Bachelor's degree is awarded after 3 to 4 years.

The Bachelor's degree programme includes a thesis requirement. Study programmes leading to the Bachelor's degree must be accredited according to the interstate study accreditation treaty.⁸

Studiengänge der ersten Qualifikationsstufe (Bachelor) schließen mit den Graden Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.), Bachelor of Music (B.Mus.) oder Bachelor of Education (B.Ed.) ab. Der Bachelorgrad entspricht der Qualifikationsstufe 6 des DQR/EQR.

8.4.2 Master

Der Master ist der zweite Studienabschluss nach weiteren 1 bis 2 Jahren. Masterstudiengänge können nach den Profiltypen „anwendungsorientiert“ und „forschungsorientiert“ differenziert werden. Die Hochschulen legen das Profil fest. Zum Masterstudiengang gehört eine schriftliche Abschlussarbeit. Studiengänge, die mit dem Master abgeschlossen werden, müssen gemäß dem Studienakkreditierungsstaatsvertrag akkreditiert werden.⁹ Studiengänge der zweiten Qualifikationsstufe (Master) schließen mit den Graden Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (LL.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.), Master of Music (M.Mus.) oder Master of Education (M.Ed.) ab. Weiterbildende Masterstudiengänge können andere Bezeichnungen erhalten (z.B. MBA). Der Mastergrad entspricht der Qualifikationsstufe 7 des DQR/EQR.

8.4.3 Integrierte „lange“ einstufige Studiengänge: Diplom, Magister Artium, Staatsprüfung

Ein integrierter Studiengang ist entweder mono-disziplinär (Diplomabschlüsse und die meisten Staatsprüfungen) oder besteht aus einer Kombination von entweder zwei Hauptfächern oder einem Haupt- und zwei Nebenfächern (Magister Artium). Das Vorstudium (1,5 bis 2 Jahre) dient der breiten Orientierung und dem Grundlagenwerb im jeweiligen Fach. Eine Zwischenprüfung (bzw. Vordiplom) ist Voraussetzung für die Zulassung zum Hauptstudium, d.h. zum fortgeschrittenen Studium und der Spezialisierung. Voraussetzung für den Abschluss sind die Vorlage einer schriftlichen Abschlussarbeit (Dauer bis zu 6 Monaten) und umfangreiche schriftliche und mündliche Abschlussprüfungen. Ähnliche Regelungen gelten für die Staatsprüfung. Die erworbene Qualifikation entspricht dem Master.

- Die Regelstudienzeit an *Universitäten* beträgt bei integrierten Studiengängen 4 bis 5 Jahre (Diplom, Magister Artium) oder 3 bis 6,5 Jahre (Staatsprüfung). Mit dem Diplom werden ingenieur-, natur- und wirtschaftswissenschaftliche Studiengänge abgeschlossen. In den Geisteswissenschaften ist der entsprechende Abschluss in der Regel der Magister Artium (M.A.). In den Sozialwissenschaften variiert die Praxis je nach Tradition der jeweiligen Hochschule. Juristische, medizinische und pharmazeutische Studiengänge schließen mit der Staatsprüfung ab. Dies gilt in einigen Ländern auch für Lehramtsstudiengänge. Die drei Qualifikationen (Diplom, Magister Artium und Staatsprüfung) sind akademisch gleichwertig und auf der Qualifikationsstufe 7 des DQR/EQR angesiedelt. Sie bilden die formale Voraussetzung zur Promotion. Weitere Zulassungsvoraussetzungen können von der Hochschule festgelegt werden, s. Abschnitt 8.5.

- Die Regelstudienzeit an *Fachhochschulen (FH)/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW)* beträgt bei integrierten Studiengängen 4 Jahre und schließt mit dem Diplom (FH) ab. Dieses ist auf der Qualifikationsstufe 6 des DQR/EQR angesiedelt. Fachhochschulen haben kein Promotionsrecht; qualifizierte Absolventinnen und Absolventen von Fachhochschulen/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften können sich für die Zulassung zur Promotion an promotionsberechtigten Hochschulen bewerben, s. Abschnitt 8.5.

- Das Studium an *Kunst- und Musikhochschulen* ist in seiner Organisation und Struktur abhängig vom jeweiligen Fachgebiet und der individuellen Zielsetzung. Neben dem Diplom- bzw. Magisterabschluss gibt es bei integrierten Studiengängen Zertifikate und zertifizierte Abschlussprüfungen für spezielle Bereiche und berufliche Zwecke.

8.5 Promotion

Universitäten, gleichgestellte Hochschulen sowie einige Fachhochschulen (FH)/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften und einige Kunst- und Musikhochschulen sind promotionsberechtigt. Formale Voraussetzung für die Zulassung

First degree programmes (Bachelor) lead to Bachelor of Arts (B.A.), Bachelor of Science (B.Sc.), Bachelor of Engineering (B.Eng.), Bachelor of Laws (LL.B.), Bachelor of Fine Arts (B.F.A.), Bachelor of Music (B.Mus.) or Bachelor of Education (B.Ed.). The Bachelor's degree corresponds to level 6 of the German Qualifications Framework/ European Qualifications Framework.

8.4.2 Master

Master is the second degree after another 1 to 2 years. Master's programmes may be differentiated by the profile types "practice-oriented" and "research-oriented". Higher Education Institutions define the profile. The Master's degree study programme includes a thesis requirement. Study programmes leading to the Master's degree must be accredited according to the Interstate study accreditation treaty.⁹ Second degree programmes (Master) lead to Master of Arts (M.A.), Master of Science (M.Sc.), Master of Engineering (M.Eng.), Master of Laws (LL.M.), Master of Fine Arts (M.F.A.), Master of Music (M.Mus.) or Master of Education (M.Ed.). Master study programmes which are designed for continuing education may carry other designations (e.g. MBA). The Master's degree corresponds to level 7 of the German Qualifications Framework/ European Qualifications Framework.

8.4.3 Integrated "Long" Programmes (One-Tier): *Diplom degrees, Magister Artium, Staatsprüfung*

An integrated study programme is either mono-disciplinary (*Diplom degrees*, most programmes completed by a *Staatsprüfung*) or comprises a combination of either two major or one major and two minor fields (*Magister Artium*). The first stage (1.5 to 2 years) focuses on broad orientations and foundations of the field(s) of study. An Intermediate Examination (*Diplom-Vorprüfung* for *Diplom degrees*; *Zwischenprüfung* or credit requirements for the *Magister Artium*) is prerequisite to enter the second stage of advanced studies and specializations. Degree requirements include submission of a thesis (up to 6 months duration) and comprehensive final written and oral examinations. Similar regulations apply to studies leading to a *Staatsprüfung*. The level of qualification is equivalent to the Master's level.

- Integrated studies at *Universitäten (U)* last 4 to 5 years (*Diplom degree, Magister Artium*) or 3 to 6.5 years (*Staatsprüfung*). The *Diplom degree* is awarded in engineering disciplines, the natural sciences as well as economics and business. In the humanities, the corresponding degree is usually the *Magister Artium (M.A.)*. In the social sciences, the practice varies as a matter of institutional traditions. Studies preparing for the legal, medical and pharmaceutical professions are completed by a *Staatsprüfung*. This applies also to studies preparing for teaching professions of some *Länder*. The three qualifications (*Diplom, Magister Artium* and *Staatsprüfung*) are academically equivalent and correspond to level 7 of the German Qualifications Framework/ European Qualifications Framework. They qualify to apply for admission to doctoral studies. Further prerequisites for admission may be defined by the Higher Education Institution, cf. Sec. 8.5.

- Integrated studies at *Fachhochschulen (FH)/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW)* (Universities of Applied Sciences, UAS) last 4 years and lead to a *Diplom (FH)* degree which corresponds to level 6 of German Qualifications Framework/ European Qualifications Framework. Qualified graduates of FH/HAW/UAS may apply for admission to doctoral studies at doctorate-granting institutions, cf. Sec. 8.5.

- Studies at *Kunst- und Musikhochschulen* (Universities of Art/Music etc.) are more diverse in their organization, depending on the field and individual objectives. In addition to *Diplom/Magister degrees*, the integrated study programme awards include Certificates and certified examinations for specialized areas and professional purposes.

8.5 Doctorate

Universities as well as specialized institutions of university standing, some of the FH/HAW/UAS and some Universities of Art/Music are doctorate-granting insti-

zur Promotion ist ein qualifizierter Masterabschluss (Fachhochschulen und Universitäten), ein Magisterabschluss, ein Diplom, eine Staatsprüfung oder ein äquivalenter ausländischer Abschluss. Entsprechende Abschlüsse von Kunst- und Musikhochschulen können in Ausnahmefällen (wissenschaftliche Studiengänge, z.B. Musiktheorie, Musikwissenschaften, Kunst- und Musikpädagogik, Medienwissenschaften) formal den Zugang zur Promotion eröffnen. Besonders qualifizierte Inhaber eines Bachelorgrades oder eines Diploms (FH) können ohne einen weiteren Studienabschluss im Wege eines Eignungsfeststellungsverfahrens zur Promotion zugelassen werden. Die Universitäten bzw. promotionsberechtigten Hochschulen regeln sowohl die Zulassung zur Promotion als auch die Art der Eignungsprüfung. Voraussetzung für die Zulassung ist außerdem, dass das Promotionsprojekt von einem Hochschullehrer als Betreuer angenommen wird.

Die Promotion entspricht der Qualifikationsstufe 8 des DQR/EQR.

8.6 Benotungsskala

Die deutsche Benotungsskala umfasst üblicherweise 5 Grade (mit zahlenmäßigen Entsprechungen; es können auch Zwischennoten vergeben werden): „Sehr gut“ (1), „Gut“ (2), „Befriedigend“ (3), „Ausreichend“ (4), „Nicht ausreichend“ (5). Zum Bestehen ist mindestens die Note „Ausreichend“ (4) notwendig. Die Bezeichnung für die Noten kann in Einzelfällen und für die Promotion abweichen.

Außerdem findet eine Einstufungstabelle nach dem Modell des ECTS-Leitfadens Verwendung, aus der die relative Verteilung der Noten in Bezug auf eine Referenzgruppe hervorgeht.

8.7 Hochschulzugang

Die Allgemeine Hochschulreife (Abitur) nach 12 bis 13 Schuljahren ermöglicht den Zugang zu allen Studiengängen. Die Fachgebundene Hochschulreife ermöglicht den Zugang zu allen Studiengängen an Fachhochschulen, an Universitäten und an gleichgestellten Hochschulen, aber nur zu bestimmten Fächern. Das Studium an Fachhochschulen ist auch mit der Fachhochschulreife möglich, die in der Regel nach 12 Schuljahren erworben wird. Der Zugang zu Studiengängen an Kunst- und Musikhochschulen und entsprechenden Studiengängen an anderen Hochschulen sowie der Zugang zu einem Sportstudiengang kann auf der Grundlage von anderen bzw. zusätzlichen Voraussetzungen zum Nachweis einer besonderen Eignung erfolgen. Beruflich qualifizierte Bewerberinnen und Bewerber ohne schulische Hochschulzugangsberechtigung erhalten eine allgemeine Hochschulzugangsberechtigung und damit Zugang zu allen Studiengängen, wenn sie Inhaber von Abschlüssen bestimmter, staatlich geregelter beruflicher Aufstiegsfortbildungen sind (zum Beispiel Meister/in im Handwerk, Industriemeister/in, Fachwirt/in (IHK), Betriebswirt/in (IHK) und (HWK), staatlich geprüfte/r Techniker/in, staatlich geprüfte/r Betriebswirt/in, staatlich geprüfte/r Gestalter/in, staatlich geprüfte/r Erzieher/in). Eine Fachgebundene Hochschulzugangsberechtigung erhalten beruflich qualifizierte Bewerberinnen und Bewerber mit einem Abschluss einer staatlich geregelten, mindestens zweijährigen Berufsausbildung und i.d.R. mindestens dreijähriger Berufspraxis, die ein Eignungsfeststellungsverfahren an einer Hochschule oder staatlichen Stelle erfolgreich durchlaufen haben; das Eignungsfeststellungsverfahren kann durch ein nachweislich erfolgreich absolviertes Probestudium von mindestens einem Jahr ersetzt werden.¹⁰ Die Hochschulen können in bestimmten Fällen zusätzliche spezifische Zulassungsverfahren durchführen.

8.8 Informationsquellen in der Bundesrepublik

- Kultusministerkonferenz (KMK) (Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland); Graurheindorfer Str. 157, D-53117 Bonn; Tel.: +49(0)228/501-0; www.kmk.org; E-Mail: hochschulen@kmk.org
- Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen (ZAB) als deutsche NARIC; www.kmk.org; E-Mail: zah@kmk.org
- Deutsche Informationsstelle der Länder im EURYDICE-Netz, für Informationen zum Bildungswesen in Deutschland; www.kmk.org; E-Mail: eurydice@kmk.org
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK); Leipziger Platz 11, D-10117 Berlin; Tel.: +49(0)30 206292-11; www.hrk.de; E-Mail: post@hrk.de
- „Hochschulkompass“ der Hochschulrektorenkonferenz, enthält umfassende Informationen zu Hochschulen, Studiengängen etc. (www.hochschulkompass.de)

tutions. Formal prerequisite for admission to doctoral work is a qualified Master's degree (UAS and U), a *Magister* degree, a *Diplom*, a *Staatsprüfung*, or a foreign equivalent. Comparable degrees from universities of art and music can in exceptional cases (study programmes such as music theory, musicology, pedagogy of arts and music, media studies) also formally qualify for doctoral work. Particularly qualified holders of a Bachelor's degree or a *Diplom* (FH) degree may also be admitted to doctoral studies without acquisition of a further degree by means of a procedure to determine their aptitude. The universities respectively the doctorate-granting institutions regulate entry to a doctorate as well as the structure of the procedure to determine aptitude. Admission further requires the acceptance of the Dissertation research project by a professor as a supervisor. The doctoral degree corresponds to level 8 of the German Qualifications Framework/ European Qualifications Framework.

8.6 Grading Scheme

The grading scheme in Germany usually comprises five levels (with numerical equivalents; intermediate grades may be given): "*Sehr Gut*" (1) = Very Good; "*Gut*" (2) = Good; "*Befriedigend*" (3) = Satisfactory; "*Ausreichend*" (4) = Sufficient; "*Nicht ausreichend*" (5) = Non-Sufficient/Fail. The minimum passing grade is "*Ausreichend*" (4). Verbal designations of grades may vary in some cases and for doctoral degrees.

In addition, grade distribution tables as described in the ECTS User's Guide are used to indicate the relative distribution of grades within a reference group.

8.7 Access to Higher Education

The General Higher Education Entrance Qualification (*Allgemeine Hochschulreife*, *Abitur*) after 12 to 13 years of schooling allows for admission to all higher educational studies. Specialized variants (*Fachgebundene Hochschulreife*) allow for admission at Fachhochschulen (FH)/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW) (UAS), universities and equivalent higher education institutions, but only in particular disciplines. Access to study programmes at *Fachhochschulen* (FH)/Hochschulen für Angewandte Wissenschaften (HAW) (UAS) is also possible with a *Fachhochschulreife*, which can usually be acquired after 12 years of schooling. Admission to study programmes at Universities of Art/Music and comparable study programmes at other higher education institutions as well as admission to a study programme in sports may be based on other or additional evidence demonstrating individual aptitude.

Applicants with a qualification in vocational education and training but without a school-based higher education entrance qualification and thus to access to all study programmes, provided they have obtained advanced further training certificates in particular state-regulated vocational fields (e.g. *Meister/Meisterin im Handwerk*, *Industriemeister/in*, *Fach-wirt/in* (IHK und HWK), *staatlich geprüfte/r Betriebswirt/in*, *staatlich geprüfte/r Gestalter/in*, *staatlich geprüfte/r Erzieher/in*). Vocationally qualified applicants can obtain a *Fachgebundene Hochschulreife* after completing a state-regulated vocational education of at least two years' duration plus professional practice of normally at least three years' duration, after having successfully passed an aptitude test at a higher education institution or other state institution; the aptitude test may be replaced by successfully completed trial studies of at least one year's duration.¹⁰

Higher Education Institutions may in certain cases apply additional admission procedures.

8.8 National Sources of Information

- Kultusministerkonferenz (KMK) (Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland); Graurheindorfer Str. 157, D-53117 Bonn; Tel.: +49(0)228/501-0; www.kmk.org; E-Mail: hochschulen@kmk.org
- Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen (ZAB) als deutsche NARIC; www.kmk.org; E-Mail: zah@kmk.org
- Deutsche Informationsstelle der Länder im EURYDICE-Netz, für Informationen zum Bildungswesen in Deutschland; www.kmk.org; E-Mail: eurydice@kmk.org
- Hochschulrektorenkonferenz (HRK); Leipziger Platz 11, D-10117 Berlin; Tel.: +49(0)30 206292-11; www.hrk.de; E-Mail: post@hrk.de
- "Higher Education Compass" of the German Rectors' Conference features comprehensive information on institutions, programmes of study, etc. (www.higher-education-compass.de)

¹ Die Information berücksichtigt nur die Aspekte, die direkt das Diploma Supplement betreffen.

² Berufsakademien sind keine Hochschulen, es gibt sie nur in einigen Bundesländern. Sie bieten Studiengänge in enger Zusammenarbeit mit privaten Unternehmen an. Studierende erhalten einen offiziellen Abschluss und machen eine Ausbildung im Betrieb. Manche Berufsakademien bieten Bachelorstudiengänge an, deren Abschlüsse einem Bachelorgrad einer Hochschule gleichgestellt werden können, wenn sie vom Akkreditierungsrat akkreditiert sind.

³ Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.02.2017).

⁴ Deutscher Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen (DQR), Gemeinsamer Beschluss der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, des Bundesministeriums für Bildung und Forschung, der Wirtschaftsministerkonferenz und des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 15.11.2012). Ausführliche Informationen unter www.dqr.de.

⁵ Empfehlung des Europäischen Parlaments und des Europäischen Rates zur Einrichtung des Europäischen Qualifikationsrahmens für lebenslanges Lernen vom 23.04.2008 (2008/C 111/01 - Europäischer Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen - EQF).

⁶ Musterrechtsverordnung gemäß Artikel 4, Absätze 1 – 4 Studienakkreditierungsstaatsvertrag (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 07.12.2017).

⁷ Staatsvertrag über die Organisation eines gemeinsamen Akkreditierungssystems zur Qualitätssicherung in Studium und Lehre an deutschen Hochschulen (Studienakkreditierungsstaatsvertrag) (Beschluss der KMK vom 08.12.2016) In Kraft getreten am 01.01.2018.

⁸ Siehe Fußnote Nr. 7.

⁹ Siehe Fußnote Nr. 7.

¹⁰ Hochschulzugang für beruflich qualifizierte Bewerber und Bewerberinnen ohne schulische Hochschulzugangsberechtigung (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 06.03.2009).

¹ The information covers only aspects directly relevant to purposes of the Diploma Supplement.

² *Berufsakademien* are not considered as Higher Education Institutions, they only exist in some of the *Länder*. They offer educational programmes in close cooperation with private companies. Students receive a formal degree and carry out an apprenticeship at the company. Some *Berufsakademien* offer Bachelor courses which are recognised as an academic degree if they are accredited by the Accreditation Council.

³ German Qualifications Framework for Higher Education Degrees. (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 16 February 2017).

⁴ German Qualifications Framework for Lifelong Learning (DQR). Joint resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany, the German Federal Ministry of Education and Research, the German Conference of Economics Ministers and the German Federal Ministry of Economics and Technology (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 15 November 2012). More information at www.dqr.de.

⁵ Recommendation of the European Parliament and the European Council on the establishment of a European Qualifications Framework for Lifelong Learning of 23 April 2008 (2008/C 111/01 – European Qualifications Framework for Lifelong Learning – EQF).

⁶ Specimen decree pursuant to Article 4, paragraphs 1 – 4 of the interstate study accreditation treaty (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 7 December 2017).

⁷ Interstate Treaty on the organization of a joint accreditation system to ensure the quality of teaching and learning at German higher education institutions (Interstate study accreditation treaty) (Decision of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 8 December 2016), Enacted on 1 January 2018.

⁸ See note No. 7.

⁹ See note No. 7.

¹⁰ Access to higher education for applicants with a vocational qualification, but without a school-based higher education entrance qualification (Resolution of the Standing Conference of the Ministers of Education and Cultural Affairs of the *Länder* in the Federal Republic of Germany of 6 March 2009).



Module des Studiengangs

Physik (MPO 2021) Master

1. Fachliche Vertiefungsphase

Modulnummer	Modul	
PHY-AP-47	<p>Nanosysteme</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erwerben ein detailliertes Verständnis von Festkörper-Nanosystemen in verschiedenen Formen. Dazu gehört vertieftes Grundlagenwissen zur Festkörperphysik sowie der quantitative Umgang mit den strukturellen, elektronischen und optischen Eigenschaften von Nanostrukturen. Die Kenntnis und der Umgang mit der experimentellen Methodik zur Untersuchung von Nanostrukturen gehört ebenfalls zu den Zielen dieses Moduls.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Prüfungsleistung: Mündliche Modulabschlussprüfung (45 min) oder Klausur (120 min) (b) Studienleistung: Hausaufgaben (c) Studienleistung: Seminarvortrag (30 min)</p>	<p><i>LP:</i> 15</p> <p><i>Semester:</i> 1</p>

Modulnummer	Modul	
PHY-IPKM-40	<p>Kollektive Phänomene</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden - lernen weiterführende Konzepte und Methoden in der modernen Beschreibung kollektiver Eigenschaften und Phänomene der kondensierten Materie sowie makroskopischer Quantenphänomene kennen. - sind in der Lage, eigenständig aus den beobachteten Phänomenen und Effekten auf zu Grunde liegende Zusammenhänge und ihre Übertragung und Anwendung auf andere Systeme zu schließen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Prüfungsleistung: Mündliche Modulabschlussprüfung (45 min) oder Klausur (120 min) (b) Studienleistung: Hausaufgaben (c) Studienleistung: Seminarvortrag (30 min)</p>	<p><i>LP:</i> 15</p> <p><i>Semester:</i> 1</p>

Modulnummer	Modul	
PHY-IMAPH-10	<p>Quantenmaterie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden - erwerben ein detailliertes Verständnis der theoretischen Grundlagen der Quantenphysik der Materie mittels moderner Methoden der Theoretischen Physik. - vertiefen die Physik der Quantenmaterie in spezifischen Anwendungen mit Hilfe von Literatur und Übungen. - werden zu selbständiger Problemlösung unter Zuhilfenahme aktueller Literatur befähigt und können eigenständig theoretische Methoden anwenden und weiterentwickeln.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Prüfungsleistung: Mündliche Modulabschlussprüfung (45 min) oder Klausur (120 min) (b) Studienleistung: Hausaufgaben oder Seminarvortrag (30 min) (c) Studienleistung: Hausaufgaben oder Seminarvortrag (30 min)</p>	<p><i>LP:</i> 15</p> <p><i>Semester:</i> 1</p>

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-18	<p>Extraterrestrische Physik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können die empirischen und theoretischen Grundlagen der modernen extraterrestrischen Physik und aktuelle Forschungsergebnisse in diesem Bereich darstellen und vergleichen. - können die Methoden der numerischen Simulation, fortgeschrittener Datenanalyseverfahren und Weltraummesstechnik planen und anwenden. - erhalten das Grundlagenwissen, welches benötigt wird, um Konzepte und Methoden der extraterrestrischen Physik weiterentwickeln und evaluieren zu können. <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Prüfungsleistung: Mündliche Modulabschlussprüfung (45 min) oder Klausur (120 min) (b) Studienleistung: Hausaufgaben (c) Studienleistung: Protokoll zum Laborpraktikum</p>	<p><i>LP:</i> 15</p> <p><i>Semester:</i> 1</p>

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-19	<p>Astrophysik und Planetologie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die empirischen und theoretischen Grundlagen der modernen Planetenwissenschaften sowie der Astrophysik und können diese formulieren. - wenden diese Grundlagen auf astrophysikalische und planetologische Probleme an - sind in der Lage, für eine gegebene Problemstellung selbstständig eine geeignete Methodenkombination auszuwählen. - analysieren hierfür die Probleme und führen sie auf empirische und theoretische Grundlagen zurück. - entwickeln für Problemstellungen ohne gesicherte Grundlage eigene empirische Lösungsmethoden und begründen diese. <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Prüfungsleistung: Mündliche Modulabschlussprüfung (45 min) oder Klausur (120 min) (b) Studienleistung: Hausaufgaben (c) Studienleistung: Protokoll zum Laborpraktikum</p>	<p><i>LP:</i> 15</p> <p><i>Semester:</i> 1</p>

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-20	<p>Geophysik</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können die Grundlagen der Physik der festen Erde in eigenen Worten wiedergeben. - können geophysikalische Methoden zur Erkundung des Untergrundes selbstständig für eine vorgegebene Fragestellung auswählen. - sind in der Lage, die Methoden anzuwenden und die Daten mit geeigneten Verfahren auszuwerten. - können ihre Ergebnisse nachvollziehbar in einem Protokoll dokumentieren und bewerten. <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Prüfungsleistung: Mündliche Modulabschlussprüfung (45 min) oder Klausur (120 min) (b) Studienleistung: Hausaufgaben (c) Studienleistung: Protokoll zum Geländepraktikum</p>	<p><i>LP:</i> 15</p> <p><i>Semester:</i> 1</p>

2. Brücken- und Nebenfachbereich

Modulnummer	Modul	
PHY-IPKM-41	<p>Metrologie</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden verstehen die theoretischen und praktischen Grundlagen der Metrologie und können sie im Bereich der Messtechnik, dem Qualitätsmanagement, der Systematisierung und Planung von experimentellen Untersuchungen eigenständig auswählen und anwenden. Die Vertiefung von Grundlagenwissen wird in den Bereichen Sensorik, Optik, Quantenoptik und Quanteneffekten in der Metrologie erzielt.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Prüfungsleistung: Mündliche Modulabschlussprüfung (45 min) oder Klausur (120 min) (b) Studienleistung: Hausaufgaben</p>	<p>LP: 8</p> <p>Semester: 1</p>

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-21	<p>Wahlfach</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse in einem oder mehreren Fächern, die ihren individuellen Ausbildungsweg sinnvoll ergänzen. Die fachspezifischen Qualifikationsziele hängen von dem oder den gewählten Fächern ab. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, Inhalte und methodische Ansätze anderer Wissenschaftsdiziplinen zu erläutern. Sie können die Methoden anderer Fächer mit physikalischer Herangehensweise vergleichen und interdisziplinäre Ansätze ableiten.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Prüfungsleistung: nach Vorgabe des gewählten Faches (b) Studienleistung: nach Vorgabe des gewählten Faches</p>	<p>LP: 7</p> <p>Semester: 1</p>

Modulnummer	Modul	
PHY-AP-48	<p>Brückenmodul</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden erlangen Einblicke in Physik verwandte Themenfelder, wie z.B. den Ingenieurwissenschaften, der Mathematik, der Informatik oder den Naturwissenschaften. Die Studierenden erwerben so eine Befähigung zu fachübergreifendem Arbeiten wie es in typischen Einsatzfeldern von Physikerinnen und Physikern in der Industrie erwartet wird. Bei gewählten Lehrveranstaltungen, die nicht im direkten Zusammenhang mit der naturwissenschaftlich-technischen Fachausbildung stehen, eröffnet sich den Studierenden die Möglichkeit, die Denk- und Arbeitsweise eines anderen Faches zu erkennen und wissenschaftliche Fragestellungen in einem interdisziplinären Zusammenhang zu begreifen, darzulegen und bearbeiten zu können.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Prüfungsleistung: nach Vorgabe des gewählten Faches (b) Prüfungsleistung: nach Vorgabe des gewählten Faches (c) Studienleistung: nach Vorgabe des gewählten Faches</p> <p>Es müssen mindestens 2 benotete Leistungen erbracht werden.</p>	<p>LP: 15</p> <p>Semester: 1</p>

3. Forschungsphase

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-22	<p>Professionalisierung</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können den Forschungsstand auf einem wissenschaftlichen Gebiet erarbeiten. - können wissenschaftliche Arbeiten zielorientiert lesen und die wesentlichen Inhalte mit eigenen Worten wiedergeben. - können eigene Forschungsarbeiten strukturieren und organisieren. - sind in der Lage, die Ergebnisse eigener Arbeiten einem fachkundigen Publikum in schriftlicher und mündlicher Form in professioneller Weise zu präsentieren. <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Prüfungsleistung: benoteter Seminarvortrag (b) Studienleistung: Zusammenfassung eines Vortrags</p>	<p><i>LP:</i> 15</p> <p><i>Semester:</i> 3</p>

Modulnummer	Modul	
PHY-IGeP-24	<p>Forschungspraktikum</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Erwerb experimenteller und theoretischer Fertigkeiten zur Durchführung von Forschungsarbeiten. Die Studierenden schaffen in engem Kontakt mit der Arbeitsgruppe, in der später die Masterarbeit durchgeführt wird, die technischen und experimentellen Voraussetzungen für die später durchzuführende Masterarbeit. Sie erwerben die Fertigkeiten zur selbstständigen Durchführung von Experimenten bzw. theoretischen Untersuchungen, die für das Forschungsprojekt im Rahmen der Masterarbeit notwendig sind. Sie erwerben die Fähigkeit, die eigenen Arbeiten im wissenschaftlichen Kontext professionell darzustellen.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> (a) Studienleistung: Protokoll (b) Studienleistung: Seminarvortrag über die Masterarbeit</p>	<p><i>LP:</i> 15</p> <p><i>Semester:</i> 3</p>

4. Masterarbeit

<i>Modulnummer</i>	<i>Modul</i>	
PHY-STD-19	<p>Masterarbeit</p> <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden sind in der Lage, ein physikalisches Thema unter Anleitung nach wissenschaftlichen Methoden innerhalb einer vorgegebenen Frist zu bearbeiten. Dabei zeigen sie, dass sie fachliche Zusammenhänge verstehen und wissenschaftliche Erkenntnisgrenzen erweitern können. Sie können die Vorgehensweise und Ergebnisse in Form einer Ausarbeitung darstellen und bewerten. Die Studierenden können ein eigenes wissenschaftliches Projekt organisieren.</p> <p><i>Prüfungsmodalitäten:</i> Prüfungsleistung: Masterarbeit</p>	<p><i>LP:</i> 30</p> <p><i>Semester:</i> 3</p>