



**BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL**

AMTLICHE MITTEILUNGEN

Verkündungsblatt der Bergischen Universität Wuppertal
Herausgegeben vom Rektor

NR_126 **JAHRGANG 48**
25. November 2019

Prüfungsordnung für den Studiengang Physik mit dem Abschluss Master of Science an der Bergischen Universität Wuppertal

vom 25.11.2019

Auf Grund des § 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz) vom 16.09.2014 (GV. NRW S. 547), zuletzt geändert am 12.07.2019 (GV. NRW S. 425), hat die Bergische Universität Wuppertal die folgende Prüfungsordnung erlassen.

Inhaltsübersicht

I. Allgemeines

- § 1 Ziele des Studiums und Zweck der Prüfungen, Zugangsvoraussetzungen
- § 2 Abschlussgrad
- § 3 Regelstudienzeit und Studenumfang
- § 4 Prüfungsfristen und -termine
- § 5 Prüfungsausschuss
- § 6 Prüferinnen und Prüfer, Beisitzerinnen und Beisitzer
- § 7 Anerkennung und Anrechnung von Studienleistungen und Prüfungsleistungen
- § 8 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

II. Masterprüfung

- § 9 Zulassung
- § 10 Umfang und Art der Masterprüfung
- § 11 Prüfungen, Nachweise und Leistungspunkte
- § 12 Nachteilsausgleich
- § 13 Prüfungsformen
- § 14 Erfassung und Anrechnung von Leistungspunkten
- § 15 Abschlussarbeit (Master-Thesis) mit Abschlusskolloquium
- § 16 Bewertung der Prüfungsleistungen, Bildung der Noten und Bestehen der Masterprüfung
- § 17 Zusatzleistungen
- § 18 Zeugnis
- § 19 Masterurkunde

III. Schlussbestimmungen

- § 20 Ungültigkeit der Masterprüfung, Aberkennung des Mastergrades
 - § 21 Einsicht in die Prüfungsakten
 - § 22 Übergangsbestimmungen
 - § 23 In-Kraft-Treten und Veröffentlichung
- Anhang: Modulbeschreibungen

I. Allgemeines

§ 1

Ziele des Studiums und Zweck der Prüfungen, Zugangsvoraussetzungen

- (1) Die Masterprüfung bildet den berufsqualifizierenden Abschluss des Studiums im Studiengang Physik mit dem Abschluss Master of Science. Die Absolventinnen und Absolventen des Studienganges Physik mit dem Abschluss Master of Science können komplexe abstrakte Fragestellungen in fachliche Zusammenhänge einordnen, den vielseitigen Anforderungen in der Berufswelt erfolgreich begegnen und sich bei Bedarf zusätzliche fachliche Kompetenzen aneignen. Sie verfügen über breite Kenntnisse in fortgeschrittenen Gebieten der Physik und beherrschen ein dazu passendes Methodenspektrum des wissenschaftlichen Arbeitens in der Physik. Sie kennen anspruchsvolle physikalische und mathematische Theorien und sind dazu befähigt, selbständig bekannte Methoden und Begriffsbildungen auf neue Situationen anzupassen und weiterzuentwickeln, wissenschaftliche und betriebliche Frage- und Problemstellungen zu erkennen und zu definieren, sie anderen in geeigneter Weise zu vermitteln und sie problemorientiert im Team und in begrenzter Zeit zu lösen. Sie verfügen über vertiefte Kenntnisse in einem gewählten Teilgebiet der Physik und die Fähigkeit zum Erkennen physikalischer Zusammenhänge und Symmetrien, zu deren Analyse und Weiterentwicklung. Sie sind zur Konzeption, Durchführung, Auswertung und Präsentation komplexer physikalischer Experimente befähigt und zudem in der Lage, komplexe Modelle für neue Problemstellungen zu entwickeln. Die Absolventinnen und Absolventen können präzise argumentieren, besitzen Durchhaltevermögen und Geduld und sind in ihrer Persönlichkeit so weit gebildet, dass sie sich künftig zivilgesellschaftlich engagieren und politische wie auch kulturelle Rollen einnehmen können. Durch ihr Verständnis physikalischer Gesetzmäßigkeiten und Zusammenhänge sind sie in der Lage, insbesondere naturwissenschaftlich argumentierende gesellschaftliche Prozesse kritisch, reflektiert sowie mit Verantwortungsbewusstsein und in demokratischem Gemein Sinn maßgeblich mitzugestalten.
- (2) Die Voraussetzungen für den Zugang zum Masterstudium in Physik erfüllt, wer einen mindestens sechssemestrigen Bachelorstudiengang im Fach Physik mit insgesamt mindestens 180 ECTS Leistungspunkten mit der Gesamtnote 3.0 oder besser bzw. einer Gesamtnote innerhalb der besten 65% einer Prüfungskohorte (entsprechend der ECTS-Einstufungstabelle) erworben hat. Von den 180 ECTS-Leistungspunkten müssen in den Bereichen
 - Experimentalphysik ein Minimum von 27 ECTS Leistungspunkten,
 - Theoretische Physik ein Minimum von 27 ECTS Leistungspunkten,
 - Mathematik ein Minimum von 27 ECTS Leistungspunkten,
 - Praktika ein Minimum von 22 ECTS Leistungspunkten,nachgewiesen sein.
- (3) Der Prüfungsausschuss entscheidet auf Grund der vorgelegten Unterlagen über den Zugang zum Masterstudium. Das Ergebnis wird der Bewerberin oder dem Bewerber unverzüglich schriftlich mitgeteilt. Ein ablehnender Bescheid ist zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.
- (4) Wenn die Voraussetzungen für den Zugang nach Absatz 2 nicht vollständig erfüllt sind, kann der Prüfungsausschuss den Zugang zum Masterstudium von zusätzlich zu erbringenden Leistungsnachweisen und Fachprüfungen aus dem Bachelorstudiengang im Fach Physik abhängig machen (Auflagen). Der Prüfungsausschuss kann im Zugangsbescheid festlegen, bis wann die Auflagen zu erfüllen sind.
- (5) Liegen die Unterlagen nach Absatz 2 aus von der Bewerberin bzw. dem Bewerber nicht zu vertretenden Gründen noch nicht vollständig vor, können Einzelnachweise erbracht werden. Der Prüfungsausschuss kann in diesem Fall ausnahmsweise den Zugang zum Masterstudium unter dem Vorbehalt des vollständigen Nachweises für einen Zeitraum von bis zu einem Semester nach Einschreibung aussprechen (§ 49 Abs. 6 Satz 4 HG).
- (6) Soweit dieser Masterstudiengang einer Zulassungsbeschränkung unterliegt (NC-Studiengänge), finden die Absätze 4 und 5 keine Anwendung.

§ 2

Abschlussgrad

Ist die Masterprüfung bestanden, verleiht die Bergische Universität Wuppertal den Grad „Master of Science“, abgekürzt „M. Sc.“.

§ 3

Regelstudienzeit und Studiumumfang

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt für den Studiengang Physik mit dem Abschluss Master of Science einschließlich der Abschlussarbeit mit Abschlusskolloquium vier Semester.
- (2) Für die gesamte Arbeitsbelastung des Studiums einschließlich der Präsenzzeiten, Vor- und Nachbereitungen sowie der Abschlussarbeit werden insgesamt 120 Leistungspunkte (LP) vergeben, davon entfallen 30 Leistungspunkte auf die Abschlussarbeit mit Abschlusskolloquium. Ein Leistungspunkt entspricht einem durchschnittlichen studentischen Arbeitsaufwand von 30 Zeitstunden (ECTS-Leistungspunkte).

§ 4

Prüfungsfristen und -termine

- (1) Die Prüfungstermine sind so festzusetzen, dass das Masterstudium einschließlich der Abschlussarbeit mit Abschlusskolloquium innerhalb der Regelstudienzeit vollständig abgeschlossen werden kann.
- (2) Die Prüfungen werden in der Regel bis zum Ende des jeweiligen Semesters abgenommen.
- (3) Die Anmeldung zu den Modulprüfungen (§ 11) hat spätestens vier Wochen vor dem jeweiligen Prüfungstermin zu erfolgen.
- (4) Bei Prüfungen, die als Serviceleistungen aus anderen Abteilungen / Fakultäten angeboten werden, bestimmt die servicegebende Stelle den Anmeldezeitraum.

§ 5

Prüfungsausschuss

- (1) Für die Organisation der Prüfungen bildet die Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften einen Prüfungsausschuss. Er besteht aus sieben Mitgliedern, von denen vier der Gruppe der Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer, eines der Gruppe der akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und zwei der Gruppe der Studierenden angehören. Die bzw. der Vorsitzende, die Stellvertreterin bzw. der Stellvertreter und die weiteren Mitglieder werden vom Fakultätsrat bestellt. Die Amtszeit der Mitglieder beträgt zwei Jahre. Wiederbestellung ist zulässig.
- (2) Der Prüfungsausschuss ist Behörde im Sinne des Verwaltungsverfahrens- und des Verwaltungsprozessrechts.
- (3) Der Prüfungsausschuss achtet darauf, dass die Bestimmungen der Prüfungsordnung eingehalten werden und sorgt für die ordnungsgemäße Durchführung der Prüfungen. Er ist insbesondere zuständig für die Entscheidung über Widersprüche gegen in Prüfungsverfahren getroffene Entscheidungen. Der Prüfungsausschuss berichtet der Fakultät regelmäßig, mindestens einmal im Jahr, über die Entwicklung der Prüfungen und der Studienzeiten, einschließlich der tatsächlichen Bearbeitungsdauer der Abschlussarbeiten sowie über die Verteilung der Fach- und Gesamtnoten. Der Bericht ist in geeigneter Weise durch die Universität offen zu legen. Der Prüfungsausschuss gibt Anregungen zur Reform der Prüfungsordnung und des Studienplanes. Der Prüfungsausschuss kann die Erledigung seiner Aufgaben für alle Regelfälle auf die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden und die Stellvertreterin bzw. den Stellvertreter übertragen; dies gilt nicht für Entscheidungen über Widersprüche und den Bericht an die Fakultät.
- (4) Der Prüfungsausschuss ist beschlussfähig, wenn neben der bzw. dem Vorsitzenden oder der Stellvertreterin bzw. dem Stellvertreter und mindestens einer weiteren Hochschullehrerin bzw. einem weiteren Hochschullehrer insgesamt mindestens die Hälfte der stimmberechtigten Mitglieder anwesend ist. Er beschließt mit einfacher Mehrheit. Bei Stimmengleichheit entscheidet die Stimme der bzw. des Vorsitzenden. Die studentischen Mitglieder des Prüfungsausschusses wirken bei der Bewertung, Anerkennung und Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen, bei der Festlegung von Prüfungsaufgaben und der Bestellung von Prüferinnen bzw. Prüfern und Beisitzerinnen bzw. Beisitzern nicht mit.

- (5) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme der Prüfungen beizuwohnen.
- (6) Die Sitzungen des Prüfungsausschusses sind nicht öffentlich. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und ihre Stellvertreterinnen bzw. Stellvertreter unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zur Verschwiegenheit zu verpflichten.

§ 6

Prüferinnen und Prüfer, Beisitzerinnen und Beisitzer

- (1) Der Prüfungsausschuss bestellt die Prüferinnen und Prüfer sowie die Beisitzerinnen und Beisitzer. Er kann die Bestellung der bzw. dem Vorsitzenden übertragen. Zur Prüferin oder zum Prüfer darf nur bestellt werden, wer mindestens die entsprechende Master- oder Diplomprüfung oder eine vergleichbare Prüfung abgelegt und, sofern nicht wichtige Gründe eine Abweichung erfordern, in dem Fachgebiet, auf das sich die Prüfung bezieht, eine Lehrtätigkeit ausgeübt hat. Zur Beisitzerin bzw. zum Beisitzer darf nur bestellt werden, wer mindestens die entsprechende Masterprüfung oder eine vergleichbare Prüfung abgelegt hat.
- (2) Die Prüferinnen und Prüfer sind in ihrer Prüfungstätigkeit unabhängig.
- (3) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses sorgt dafür, dass den Kandidatinnen und Kandidaten die Namen der Prüferinnen und Prüfer rechtzeitig, mindestens vier Wochen vor dem Termin der jeweiligen Prüfung, bekannt gegeben werden. Die Bekanntmachung durch Aushang ist ausreichend.
- (4) Für die Prüferinnen und Prüfer, Beisitzerinnen und Beisitzer gelten § 5 Abs. 6, Sätze 2 und 3 entsprechend.

§ 7

Anerkennung und Anrechnung von Studienleistungen und Prüfungsleistungen

- (1) Leistungen, die in Studiengängen an anderen staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen, an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien oder in Studiengängen an ausländischen staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen erbracht worden sind, werden auf Antrag anerkannt, sofern hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen kein wesentlicher Unterschied zu den Leistungen besteht, die ersetzt werden. Die anerkannten Leistungen werden als Studien- oder Prüfungsleistungen in Modulen dieser Prüfungsordnung angerechnet; sie können auch in Form eigener Module auf den Wahlpflichtbereich des Studiengangs angerechnet werden. Auf Antrag werden sonstige Kenntnisse und Qualifikationen höchstens bis zur Hälfte der Studien- und Prüfungsleistungen auf der Grundlage vorgelegter Unterlagen anerkannt, wenn diese Kenntnisse und Qualifikationen den Prüfungsleistungen, die sie ersetzen sollen, nach Inhalt und Niveau gleichwertig sind.
- (2) Für die Anerkennung und Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen an ausländischen Hochschulen sind die von der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen von Hochschulpartnerschaften zu beachten. Im Übrigen kann bei Zweifeln das Akademische Auslandsamt sowie die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen gehört werden.
- (3) Für die Anerkennung und Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in staatlich anerkannten Fernstudien oder in vom Land Nordrhein-Westfalen in Zusammenarbeit mit den anderen Ländern und dem Bund entwickelten Fernstudieneinheiten gelten die Absätze 1 und 2 entsprechend.
- (4) Über Anträge auf Anerkennung und Anrechnung nach den Absätzen 1 bis 3 entscheidet der Prüfungsausschuss. Die Studierenden haben die für die Anerkennung und Anrechnung erforderlichen Unterlagen in der vom Prüfungsausschuss festgelegten Form vorzulegen. Über entsprechende Anträge ist innerhalb von drei Monaten nach vollständiger Vorlage aller erforderlichen Informationen zu dem jeweiligen Antrag zu entscheiden. Der Prüfungsausschuss kann die Entscheidung über die Anerkennung und Anrechnung auf die Prüfungsausschussvorsitzende oder den Prüfungsausschussvorsitzenden übertragen.
- (5) Werden Studienleistungen und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten - soweit die Notensysteme vergleichbar sind - zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk "bestanden" aufgenommen. Die Anrechnung wird im Zeugnis gekennzeichnet.

- (6) Bei Vorliegen der Voraussetzungen der Absätze 1 bis 3 besteht ein Rechtsanspruch auf Anrechnung.
- (7) Wird die Anerkennung oder Anrechnung versagt, so ist dies zu begründen und der Antragstellerin oder dem Antragsteller unverzüglich schriftlich mit einer Rechtsbehelfsbelehrung versehen mitzuteilen.

§ 8

Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

- (1) Eine Prüfungsleistung gilt als mit "nicht ausreichend" (5,0) bewertet, wenn die Kandidatinnen oder Kandidaten zu einem Prüfungstermin ohne triftige Gründe nicht erscheinen oder wenn sie nach Beginn der Prüfung ohne triftige Gründe von der Prüfung zurücktreten. Dasselbe gilt, wenn eine schriftliche Prüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht wird. Die Kandidatinnen und Kandidaten können sich von Modulprüfungen bis spätestens eine Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen von der Prüfung abmelden. Diese Regelung gilt nicht für die Abschlussarbeit.
- (2) Die für den Rücktritt oder das Versäumnis nach Absatz 1 Satz 1 und 2 geltend gemachten Gründe müssen dem Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit der Kandidatinnen bzw. Kandidaten kann die Vorlage eines ärztlichen Attestes, aus dem sich die Prüfungsunfähigkeit ergibt, verlangt werden. Die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kann im Einzelfall die Vorlage eines Attestes einer oder eines vom Prüfungsausschuss benannten Vertrauensärztin oder Vertrauensarztes verlangen. Erkennt der Prüfungsausschuss die Gründe nicht an, wird den Kandidatinnen bzw. Kandidaten dies schriftlich mitgeteilt.
- (3) Versucht die Kandidatin bzw. der Kandidat, das Ergebnis ihrer bzw. seiner Prüfungsleistung durch Täuschung oder durch Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit "nicht ausreichend" (5,0) bewertet; die Feststellung wird von der jeweiligen Prüferin oder dem jeweiligen Prüfer getroffen und von ihr bzw. ihm oder dem jeweilig Aufsichtführenden aktenkundig gemacht. In schwerwiegenden Fällen oder im Wiederholungsfall kann der Prüfungsausschuss nach Anhörung des Fakultätsrates darüber hinaus die bisherigen Teilprüfungen für nicht bestanden erklären, oder das Recht zur Wiederholung der Prüfung aberkennen und die gesamte Prüfung für endgültig nicht bestanden erklären. Eine Kandidatin oder ein Kandidat, die bzw. der den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von der jeweiligen Prüferin oder dem Prüfer oder Aufsichtführenden in der Regel nach Abmahnung von der Fortsetzung der Prüfungsleistung ausgeschlossen werden; in diesem Fall gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit "nicht ausreichend" (5,0) bewertet; die Gründe für den Ausschluss sind aktenkundig zu machen. In schwerwiegenden Fällen kann der Prüfungsausschuss die Kandidatin oder den Kandidaten von der Erbringung weiterer Prüfungsleistungen ausschließen. Vor einer Entscheidung ist der oder dem Betroffenen Gelegenheit zur Äußerung zu geben.
- (4) Die Kandidatinnen und Kandidaten können innerhalb von 4 Wochen verlangen, dass Entscheidungen nach Absatz 3 Satz 1 und Satz 3 vom Prüfungsausschuss überprüft werden.
- (5) Belastende Entscheidungen sind den Kandidatinnen und Kandidaten unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

II. Masterprüfung

§ 9

Zulassung

Zur Masterprüfung ist zugelassen, wer

- an der Bergischen Universität Wuppertal für den Studiengang Physik mit dem Abschluss Master of Science eingeschrieben oder gemäß § 52 Abs. 2 HG als Zweithörerin oder Zweithörer zugelassen ist,
- eine Erklärung vorgelegt hat, aus der hervorgeht, dass im Studiengang Physik an einer Hochschule im Geltungsbereich des Grundgesetzes keine nach dieser Prüfungsordnung erforderliche Prüfung endgültig nicht bestanden wurde und dass die oder der Studierende sich in keinem anderen Prüfungsverfahren in demselben Studiengang befindet; entsprechendes gilt für Studiengänge, die eine erhebliche inhaltliche Nähe zu dem bisherigen Studiengang aufweisen.

§ 10 Umfang und Art der Masterprüfung

- (1) Die Masterprüfung besteht aus dem erfolgreichen Abschluss der Module und der Abschlussarbeit (Master-Thesis) inkl. Abschlusskolloquium. Die Masterprüfung ist bestanden, wenn 120 Leistungspunkte in den Modulen und Modulabschlussprüfungen gemäß der Modulbeschreibung (Anhang) erworben worden sind. Die Modulbeschreibung ist Bestandteil dieser Prüfungsordnung. Die Modulprüfungen werden studienbegleitend abgelegt, das Leistungspunktekonto (§ 14 Abs. 1) wird beim Prüfungsausschuss geführt.
- (2) Die Masterprüfung erstreckt sich im Einzelnen auf die Bereiche:

- Allgemeine Vertiefung mit mindestens 18 LP,

Allgemeine Vertiefungsfächer

DA	Advanced Data Analysis	6 LP
EAP	Einführung in die Atmosphärenphysik (A)	9 LP
FEFK	Fortgeschrittene experimentelle Festkörperphysik (K)	9 LP
GETA	Grundlagen der Elementarteilchenphysik und der Teilchenastrophysik (T)	9 LP
KOS	Kosmologie	6 LP
MSV	Messtechnik und Signalverarbeitung	6 LP
ART	Allgemeine Relativitätstheorie	6 LP
EQFT	Einführung in die Quantenfeldtheorie	6 LP
FQM	Fortgeschrittene Quantenmechanik	9 LP
GDP	Gruppen- und Darstellungstheorie in der Physik	6 LP
TFKP	Theoretische Festkörperphysik (K)	9 LP

- Schwerpunktbereich mit mindestens 18 LP mit Modulen aus einem der Schwerpunkte:

- Atmosphärenphysik (A)
- Kondensierte Materie (K)
- Teilchenphysik (T),

Schwerpunkt Atmosphärenphysik

APST1	Spezielle Themen der Atmosphärenphysik I	3 LP
APST2	Spezielle Themen der Atmosphärenphysik II	3 LP
APST3	Spezielle Themen der Atmosphärenphysik für Fortgeschrittene	6 LP
APS1	Seminar zur Atmosphärenphysik I	3 LP
APS2	Seminar zur Atmosphärenphysik II	3 LP
APS3	Seminar zur Atmosphärenphysik III	3 LP
APML1	Atmosphärenforschung - Methoden I	3 LP
APML2	Atmosphärenforschung - Methoden II	3 LP
APPK1	Atmosphärenforschung - Projekte I	3 LP
APPK2	Atmosphärenforschung - Projekte II	3 LP
CDA	Chemie und Dynamik der Atmosphäre	6 LP
APEM1	Atmosphärenforschung - Messungen I	3 LP
APEM2	Atmosphärenforschung - Messungen II	3 LP
APDV1	Atmosphärenforschung - Datenverarbeitung I	3 LP
APDV2	Atmosphärenforschung - Datenverarbeitung II	3 LP
APMM1	Atmosphärenforschung - Modellierungen I	3 LP
APMM2	Atmosphärenforschung - Modellierungen II	3 LP

Schwerpunkt Kondensierte Materie

DBV	Digitale Bildverarbeitung in der Medizinischen Physik	4 LP
BGV1	Bildgebende Verfahren 1	4 LP
BGV2	Bildgebende Verfahren 2	4 LP
BGV3	Bildgebende Verfahren 3	4 LP
ERP	Experimentelle Röntgenphysik	4 LP
SAFM	Synthese und Analytik funktionaler Materialschichten	6 LP
SEFO	Seminar experimentelle Festkörper- und Oberflächenphysik	6 LP

VTT	Vielteilchentheorien	9 LP
SFT	Statistische Feldtheorie	9 LP
ELV	Exakt lösbar Vielteilchenmodelle	6 LP
SELM	Seminar zu Exakt lösbar Modelle	6 LP
SSP	Seminar zur Statistischen Physik	3 LP
SMwM	Statistische Mechanik weicher Materie	6 LP
NMvM	Numerische Methoden in der Physik der weichen Materie	6 LP
AMwM	Anwendungen und Methoden der Computersimulation weicher kondensierter Materie	3 LP
SPC	Stochastische Prozesse	6 LP
AA	Asymptotische Analysis	6 LP
	Schwerpunkt Teilchenphysik	
STEP	Spezielle Themen der Elementarteilchenphysik	4 LP
SMTp	Das Standardmodell der Elementarteilchenphysik	9 LP
TPWR	Weltweit verteiltes Rechnen	4 LP
TPDP	Detectors and Methods in Particle and Astroparticle Physics	6 LP
PHK	Physik der Hadronen und Kerne	5 LP
SDT	Seminar zu Detektoren der Teilchenphysik	3 LP
STP	Seminar zur Teilchenphysik	3 LP
STB	Seminar zur Teilchenphysik an Beschleunigern	3 LP
SPTQ	Seminar zur Physik mit Top-Quarks	3 LP
SEAT	Seminar zu Experimenten der Astroteilchenphysik	3 LP
SNP	Seminar zur Neutrinophysik	3 LP
SPKS	Seminar zur Physik der kosmischen Strahlung	3 LP
SMP	Seminar zur Mittelenergiephysik	3 LP
STPM	Seminar zur Teilchenphänomenologie	3 LP
VLGT	Vertiefungsseminar zur Lattice Gauge Theory	3 LP
VFPg	Vertiefungsseminar Flavorphysik auf dem Gitter	3 LP
AFP	Ausgewählte Kapitel der Flavorphysik	6 LP
AGE	Ausgewählte Kapitel der Gittereichtheorie	6 LP
AGP	Ausgewählte Kapitel der Gravitationsphysik	6 LP
AKT	Ausgewählte Kapitel der Kosmologie und Teilchenphysik	6 LP
FQFT	Fortgeschrittene Quantenfeldtheorie	6 LP
HTTP	Vertiefungsseminar Hochleistungsrechnen in der theoretischen Teilchenphysik	3 LP
NuDM	Neutrinos und Dunkle Materie	6 LP
MMA	Multimessenger-Astronomie	6 LP
NwKT	Methoden zum Nachweis hochenergetischer Teilchen aus dem Universum	6 LP
	• Master-Praktikum mit 6 LP, • Projekt-Praktikum mit 6 LP,	
	Praktika	
PP	Projekt-Praktikum	6 LP
MP	Master-Praktikum	6 LP
	• Masterphase mit 60 LP im gewählten Schwerpunkt mit - Methodenerkenntnis und Projektplanung mit 15 LP - Fachliche Spezialisierung mit 15 LP - Master-Arbeit mit Abschlusskolloquium mit 30 LP,	
	Master-Phase	
MMP	Methodenerkenntnis und Projektplanung	15 LP
MFS	Fachliche Spezialisierung	15 LP
MA	Master-Arbeit mit Abschlusskolloquium	30 LP

mindestens 7LP - geändert in de

- Wahlpflichtbereich mit **mindestens 12 LP** aus folgenden Modulen:

Nichtphysikalische Wahlpflichtmodule

Mathematik		
Alg1	Algebra 1	9 LP
Alg2	Algebra 2	9 LP
AlgGeo1	Algebraische Geometrie 1	9 LP
AlgGeo2	Algebraische Geometrie 2	9 LP
FunkAna1	Funktionalanalysis 1	9 LP
FunkAna2	Funktionalanalysis 2	9 LP
KompAna1	Komplexe Analysis 1	9 LP
KompAna2	Komplexe Analysis 2	9 LP
PDGI	Partielle Differentialgleichungen	9 LP
StochDGI	Stochastische Differentialgleichungen	9 LP
Top1	Topologie 1	9 LP
Top2	Topologie 2	9 LP
Wath	Wahrscheinlichkeitstheorie	9 LP
Opt1	Optimierung 1	9 LP
Opt2	Optimierung 2	9 LP
RiTh	Risikothorie	9 LP
Algo1	Discrete Methods for Numerical Computation	9 LP
Algo2	Parallel Algorithms	9 LP
CompFi1	Computational Finance 1	9 LP
CompFi2	Computational Finance 2	9 LP
VerNum	Verifikationsnumerik	9 LP
NumAna1	Numerical Analysis and Simulation 1	9 LP
NumAna2	Numerical Analysis and Simulation 2	9 LP
Wei.KomAlg	Weiterführung Algebra: Kommutative Algebra	9 LP
Wei.AlgGeo	Weiterführung Algebra: Algebraische Geometrie	9 LP
Wei.KompAna	Weiterführung Analysis: Komplexe Analysis	9 LP
Wei.FunkAna	Weiterführung Analysis: Funktionalanalysis	9 LP
Wei.Num	Weiterführung Numerik	9 LP
Wei.Stat	Weiterführung Stochastik: Angewandte Statistik	9 LP
Wei.Maß	Weiterführung Stochastik: Maß- und Integrationstheorie	9 LP
Wei.TopGeo	Weiterführung Topologie und Geometrie	9 LP
Informatik		
INF22	Automaten, Sprachen und Berechenbarkeit	9 LP
Erg.InfFM	Formale Methoden	9 LP
Wirtschaftswissenschaften		
MWiWi 1.1	Risikocontrolling	10 LP
MWiWi 1.4	Innovations- und Technologiemanagement	10 LP
MWiWi 1.6	Informationsmanagement und IT-Projektmanagement	10 LP
MWiWi 1.9	Kapitalmarkttheorie und Portfoliomanagement	10 LP
MWiWi 1.12	Rechnungslegung und Wirtschaftsprüfung	10 LP
MWiWi 1.13	Supply Chain Management	10 LP
MWiWi 1.19	International Corporate Governance	10 LP
MWiWi 2.1	Allgemeine Steuerlehre	10 LP
MWiWi 2.5	International Macroeconomics and Globalization	10 LP
MWiWi 2.18	Public Economics	10 LP
MWiWi 4.1	Advanced OR-methods in Operations Management	10 LP
MWiWi 4.9	Regression and Time Series Analysis	10 LP
Chemie		
MChP1	Struktur und Reaktivität	10 LP
MChP2	Technische Chemie und Makromoleküle	10 LP

MChP3	Dynamik, Spektroskopie und Berechnung von Molekülstrukturen	10 LP
MChS11	Moderne Synthesemethoden	10 LP
MChS12	Wirkstoffe	10 LP
MChS13	Weiche Materialien	10 LP
MChS21	Umweltchemie (Böden und Wasser)	10 LP
MChS22	Atmosphärenchemie	10 LP
Elektrotechnik		
FBE0181	Signale und Systeme	7 LP
FBE0166	Theoretische Nachrichtentechnik ET	7 LP
FBE0106	Regelungstheorie	6 LP
FBE0100	Optimierungsmethoden der Regelungstechnik	6 LP
Maschinenbau		
STO	Strukturoptimierung	5 LP
TPO	Topologieoptimierung	5 LP
CFD	Numerische Strömungsberechnung	5 LP
NBM	Numerische Berechnung von Mehrphasenströmungen	5 LP

(3) Für die Auswahl der Module gelten folgende Bedingungen:

- Aus dem Bereich der „Allgemeinen Vertiefung“ muss mindestens ein Modul aus der theoretischen Physik und eines aus der experimentellen Physik gewählt werden. Die Module der „Allgemeinen Vertiefung“ sind, soweit sie inhaltlich einzelnen Schwerpunkten entstammen, diesen zugeordnet:

Allgemeine Vertiefung (experimentelle Physik)

DA	Advanced Data Analysis
EAP	Einführung in die Atmosphärenphysik (A)
FEFK	Fortgeschrittene experimentelle Festkörperphysik (K)
GETA	Grundlagen der Elementarteilchenphysik und der Teilchenastrophysik (T)
KOS	Kosmologie
MSV	Messtechnik und Signalverarbeitung

Allgemeine Vertiefung (theoretische Physik)

ART	Allgemeine Relativitätstheorie
EQFT	Einführung in die Quantenfeldtheorie
FQM	Fortgeschrittene Quantenmechanik
GDP	Gruppen- und Darstellungstheorie in der Physik
TFKP	Theoretische Festkörperphysik (K)

- Die von der oder dem Studierenden auszuwählenden Module der „Allgemeinen Vertiefung“ dürfen nicht aus dem von ihr oder ihm gewählten Schwerpunkt (A), (K) bzw. (T) stammen.
- Module aus der allgemeinen Vertiefung dürfen im Schwerpunktbereich verwendet werden.
- Die inhaltliche Ausgestaltung der Module sowie "Methodenerkenntnis und Projektplanung" sowie "Fachliche Spezialisierung" wird vom Betreuer der jeweiligen Master-Arbeit festgelegt. Inhalte, Prüfungen und Prüfungsformen werden bei Abgabe der Arbeit gegenüber dem Prüfungsausschuss ausgewiesen.

(4) Module, die von der oder dem Studierenden bereits zum Erwerb von Leistungspunkten im Bachelor-Studiengang belegt wurden, sind im Rahmen der Masterprüfung nicht erneut anererkennungsfähig.

(5) Auf der Grundlage der Modulbeschreibung (Anhang) wird ein Modulhandbuch erstellt. Das Modulhandbuch enthält verbindliche und detaillierte Angaben zu

- den zu erwerbenden Lernergebnissen,
- den strukturierenden Modulkomponenten, insbesondere Inhaltsbeschreibungen sowie Veranstaltungsformen und -umfang, sowie ggf. eine Teilnahmeverpflichtung und den geforderten Umfang der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen,
- der Verteilung der Arbeitslasten für die Vorbereitung der Teilnahme an den und die Nachbereitung der Veranstaltungen auf die einzelnen Modulkomponenten,
- den verpflichtenden oder empfohlenen Voraussetzungen für die Teilnahme an Veranstaltungen und Prüfungen,

- den Wahlmöglichkeiten zwischen den alternativen Modulkomponenten,
- dem Umfang der Arbeitslast der Modulprüfungen und unbenoteter Studienleistungen, soweit dieser nicht schon in der ausgewiesenen Arbeitslast der Modulkomponenten enthalten ist, sowie
- ergänzende Aussagen, die das Studium und die Prüfungen näher beschreiben.

Das Modulhandbuch ist in geeigneter Weise zu veröffentlichen. Es ist bei Bedarf und unter Berücksichtigung der Vorgaben des Absatzes 2 und der Modulbeschreibung (Anhang) an diese anzupassen.

§ 11

Prüfungen, Nachweise und Leistungspunkte

- (1) In den Modulprüfungen soll die Kandidatin oder der Kandidat die zu erwerbenden Lernergebnisse nachweisen. Die Modulprüfungen werden nach Maßgabe der Modulbeschreibungen (Anhang) durchgeführt.
- (2) Die LP werden entsprechend der in den Modulbeschreibungen aufgeführten Nachweise verbucht. Die Prüfungen sind nach § 16 Abs. 1 zu benoten.
- (3) Prüfungen, die nach Maßgabe der Modulbeschreibung in ihrer Wiederholbarkeit eingeschränkt sind, sind jeweils von zwei Prüferinnen oder Prüfern zu bewerten. Hiervon kann abgewichen werden, wenn bei Nichtbestehen der jeweiligen Prüfung noch mindestens eine Wiederholungsmöglichkeit besteht. Die Note der Prüfung ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen.
- (4) Die Bewertung der schriftlichen Prüfungen gemäß Absatz 2 ist dem Kandidaten oder der Kandidatin nach spätestens 6 Wochen mitzuteilen.
- (5) Die Prüfungen des Absatzes 3 können, wenn sie nicht bestanden sind oder als nicht bestanden gelten entsprechend der Angabe in der jeweiligen Modulbeschreibung (Anhang) uneingeschränkt, ein- oder zweimal wiederholt werden. Die Abschlussarbeit (Thesis) einschließlich des Abschlusskolloquiums kann nur einmal wiederholt werden. Die Wiederholung einer bereits bestandenen Leistungspunkteprüfung ist zur Notenverbesserung einmal, zum nächsten angebotenen Prüfungstermin, nur dann zulässig, wenn es sich um Module aus dem Lehrangebot der Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften handelt. Wird im Notenverbesserungsversuch eine andere Note erreicht, so wird die bessere Note im Zeugnis ausgewiesen und bei der Berechnung der Gesamtnote zugrunde gelegt. Leistungspunkte werden nur einmal angerechnet.
- (6) Die Form, in der unbenotete Studienleistungen in den Komponenten eines Moduls erworben werden können, wird vorbehaltlich einer Festlegung in der Prüfungsordnung oder der Modulbeschreibung von den Lehrenden bei der Ankündigung der Veranstaltung festgelegt. Die Prüferinnen und Prüfer bzw. Lehrenden sind angehalten, den Umfang der unbenoteten Studienleistungen und der dazu notwendigen Vorbereitungen so zu gestalten, dass sie den durch die Anzahl der Leistungspunkte vorgegebenen Arbeitsumfang nicht überschreiten.
- (7) Gewählte Module des offenen Wahlpflichtbereichs müssen komplett absolviert werden. Überzählige LP im offenen Wahlpflichtbereich werden ersatzlos gekappt.

12

Nachteilsausgleich

- (1) Machen die Kandidatinnen und Kandidaten durch ein ärztliches Zeugnis glaubhaft, dass sie wegen länger andauernder oder ständiger körperlicher Behinderung nicht in der Lage sind, die Prüfung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, hat die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses den Kandidatinnen und Kandidaten zu gestatten, gleichwertige Prüfungsleistungen in einer anderen Form zu erbringen. Entsprechendes gilt für Studienleistungen.
- (2) Für Schwerbehinderte im Sinne des Sozialgesetzbuches IX, für Körperbehinderte und für chronisch Kranke sind Ausnahmen von den prüfungsrechtlichen und -organisatorischen Regelungen und Fristen zu treffen, die die Behinderung oder chronische Erkrankung angemessen berücksichtigen. Der Antrag ist mit der Anmeldung zur ersten Modulprüfung zu verbinden.

- (3) Für Studierende, für die die Schutzbestimmungen entsprechend den §§ 3, 4, 6 und 8 des Mutterschutzgesetzes gelten oder für die die Fristen des Bundeselterngeld- und Elternzeitgesetzes (BEEG) über die Elternzeit greifen, legt der Prüfungsausschuss die in dieser Prüfungsordnung geregelten Prüfungsbedingungen auf Antrag der oder des Studierenden unter Berücksichtigung des Einzelfalls fest.

§ 13 Prüfungsformen

Prüfungen können nach Maßgabe der Modulbeschreibung in den nachfolgend aufgeführten und geregelten Formen abgelegt werden. Sehen Modulbeschreibungen alternative Prüfungsformen vor, erfolgt die Festlegung der Prüfungsform nach Maßgabe der Modulbeschreibung.

1. Mündliche Prüfungen

- a) In mündlichen Prüfungen soll festgestellt werden, ob die Kandidatinnen oder Kandidaten Zusammenhänge der Prüfungsgebiete erkennen und darstellen können sowie spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen und zu beantworten vermögen.
- b) Mündliche Prüfungen sind vor einer Prüferin oder einem Prüfer in Gegenwart einer sachkundigen Beisitzerin oder eines sachkundigen Beisitzers als Einzelprüfung abzulegen. Von der Gegenwart eines Beisitzers oder einer Beisitzerin kann abgewichen werden, wenn bei Nicht-Bestehen der jeweiligen Prüfung noch mindestens eine Wiederholungsmöglichkeit besteht. Darüber hinaus sind mündliche Prüfungen stets von mehreren Prüferinnen oder Prüfern oder von einer Prüferin oder einem Prüfer in Gegenwart einer sachkundigen Beisitzerin oder eines sachkundigen Beisitzers abzunehmen, wenn die Nachvollziehbarkeit der mündlichen Prüfung nicht gesichert ist. Die Dauer der mündlichen Prüfung ist durch die Modulbeschreibungen zwischen 20 und 60 Minuten festzulegen.
- c) Die Prüferin oder der Prüfer legt die Note der mündlichen Prüfung aufgrund der erbrachten Gesamtleistung gemäß § 16 Abs. 1 fest. Vor der Festsetzung der Note haben die Prüferinnen oder Prüfer die Beisitzerin oder den Beisitzer zu hören.
- d) Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist den Kandidatinnen und Kandidaten im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben.
- e) Studierende, die sich in einem späteren Prüfungstermin der gleichen Prüfung unterziehen wollen, werden nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörerinnen und Zuhörer zugelassen, es sei denn, die Kandidatin oder der Kandidat widerspricht. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.

2. Schriftliche Prüfungen unter Aufsicht (Klausuren)

- a) In schriftlichen Prüfungen unter Aufsicht (Klausuren) soll festgestellt werden, ob die Kandidatinnen oder Kandidaten in der Lage sind, in einem begrenzten Zeitrahmen mit begrenzten Hilfsmitteln eine den Anforderungen entsprechende Aufgabe zu lösen. Die Dauer der Klausuren ist durch die Modulbeschreibungen zwischen 60 und 240 Minuten festzulegen. Die Aufgaben sind so zu stellen, dass bei der Bearbeitung grundlegende Kenntnisse zu Inhalten und Methoden des Faches sowie die Fähigkeit nachgewiesen werden können, Wissen im Sinne der gestellten Aufgabe anzuwenden.
- b) Schriftliche Prüfungen in Form von Klausuren sind grundsätzlich durch zwei Prüferinnen oder Prüfer zu bewerten. Hiervon kann abgewichen werden, wenn bei Nicht-Bestehen der jeweiligen Modulprüfung noch mindestens eine Wiederholungsmöglichkeit besteht. Die Bewertung erfolgt gemäß § 16 Abs. 1.
- c) Bei Bewertung durch mehrere Prüfer ergibt sich die Note der schriftlichen Prüfung (Klausur) aus dem arithmetischen Mittel der von den Prüfern vergebenen Noten. Die Bekanntgabe der Bewertung erfolgt innerhalb von sechs Wochen nach dem Prüfungstermin. Innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe der Bewertung ist den Kandidatinnen und Kandidaten Gelegenheit zur Einsicht in ihre Klausurarbeit zu geben.

3. Prüfungen durch schriftliche Hausarbeiten

- a) In Prüfungen in Form von schriftlichen Hausarbeiten soll festgestellt werden, ob die Kandidatinnen oder Kandidaten in der Lage sind, in einer begrenzten Zeit eine den Anforderungen entsprechende Aufgabe inhaltlich und methodisch selbständig zu bearbeiten und das Ergebnis fachlich und sprachlich angemessen darzustellen. Thema, Umfang und Bearbeitungszeit der schriftlichen Hausarbeit werden von einer Prüferin oder einem Prüfer festgelegt.

- b) Prüfungen in Form von schriftlichen Hausarbeiten sind grundsätzlich durch zwei Prüferinnen oder Prüfer zu bewerten. Hiervon kann abgewichen werden, wenn bei Nicht-Bestehen der jeweiligen Modulprüfung noch mindestens eine Wiederholungsmöglichkeit besteht. Die Bewertung erfolgt gemäß § 16 Abs. 1.
- c) Bei Bewertung durch mehrere Prüfer ergibt sich die Note der schriftlichen Hausarbeit aus dem arithmetischen Mittel der von den Prüfern vergebenen Noten. Die Bekanntgabe der Bewertung erfolgt innerhalb von sechs Wochen nach dem Abgabetermin. Innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe der Bewertung ist den Kandidatinnen und Kandidaten Gelegenheit zur Einsicht in ihre schriftliche Hausarbeit zu geben.

4. Elektronische Prüfungsarbeiten

- a) Eine „E-Prüfung“ ist eine Prüfung, deren Erstellung, Durchführung und Auswertung (mit Ausnahme der offenen Fragen) computergestützt erfolgt. Eine „E-Prüfung“ ist zulässig, sofern sie dazu geeignet ist nachzuweisen, dass die Prüfungskandidatin bzw. der Prüfungskandidat die Inhalte und Methoden des Moduls in den wesentlichen Zusammenhängen beherrscht und die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anwenden kann; erforderlichenfalls kann sie durch andere Prüfungsformen ergänzt werden.
- b) Die „E-Prüfung“ ist in Anwesenheit einer fachlich sachkundigen Person (Protokollführerin oder Protokollführer) durchzuführen. Über den Prüfungsverlauf ist eine Niederschrift anzufertigen, in die mindestens die Namen der Protokollführerin oder Protokollführer sowie der Prüfungskandidatinnen und Prüfungskandidaten, Beginn und Ende der Prüfung sowie evtl. besondere Vorkommnisse aufzunehmen sind. Es muss sichergestellt werden, dass die elektronischen Daten eindeutig und dauerhaft den Kandidatinnen und Kandidaten zugeordnet werden können. Den Kandidatinnen und Kandidaten ist gemäß den Bestimmungen des § 21 die Möglichkeit der Einsichtnahme in die computergestützte Prüfung sowie in das von ihnen erzielte Ergebnis zu gewähren. Die Aufgabenstellung einschließlich der Musterlösung, das Bewertungsschema, die einzelnen Prüfungsergebnisse sowie die Niederschrift sind gemäß den gesetzlichen Bestimmungen zu archivieren.
- c) Den Studierenden ist vor der Prüfung Gelegenheit zu geben, sich mit den Prüfungsbedingungen und dem Prüfungssystem vertraut zu machen.
- d) Prüfungen in Form von elektronischen Prüfungsarbeiten sind grundsätzlich durch zwei Prüferinnen oder Prüfer zu bewerten. Hiervon kann abgewichen werden, wenn bei Nicht-Bestehen der jeweiligen Modulprüfung noch mindestens eine Wiederholungsmöglichkeit besteht. Die Bewertung erfolgt gemäß § 16 Abs. 1.
- e) Bei Bewertung durch mehrere Prüfer ergibt sich die Note der elektronischen Prüfungsarbeit aus dem arithmetischen Mittel der von den Prüfern vergebenen Noten. Die Bekanntgabe der Bewertung erfolgt innerhalb von acht Wochen nach dem Prüfungstermin. Innerhalb eines Monats nach Bekanntgabe der Bewertung ist den Kandidatinnen und Kandidaten Gelegenheit zur Einsicht in ihre elektronischen Prüfungsarbeit zu geben.

5. Prüfungen im Antwortwahlverfahren

- a) In Prüfungen im Antwortwahlverfahren löst die Kandidatin oder der Kandidat unter Aufsicht schriftlich gestellte Fragen durch die Angabe der zutreffend befundenen Antworten aus einem Katalog vorgegebener Antwortmöglichkeiten. Das Antwortwahlverfahren wird in dazu geeigneten Modulen auf Antrag der Prüferinnen und Prüfer mit Zustimmung des Prüfungsausschusses angewandt.
- b) Die Prüfungsfragen müssen auf die mit dem betreffenden Modul zu vermittelnden Kenntnisse und Qualifikationen abgestellt sein und zuverlässige Prüfungsergebnisse ermöglichen.
- c) Die Festlegung der Prüfungsfragen und der vorgegebenen Antwortmöglichkeiten (Prüfungsaufgaben) erfolgt durch die Prüferinnen und Prüfer. Dabei ist schriftlich festzuhalten, welche der Antwortmöglichkeiten als zutreffende Lösung der Prüfungsfragen anerkannt werden.
- d) Die Prüfung ist bestanden, wenn die Kandidatin oder der Kandidat mindestens 60 % der gestellten Prüfungsfragen zutreffend beantwortet hat oder wenn die Zahl der von der Kandidatin oder dem Kandidat zutreffend beantworteten Fragen um nicht mehr als 15 % die durchschnittlichen Prüfungsleistungen der Kandidatinnen und Kandidaten unterschreitet, die im zurückliegenden, drei Prüfungstermine umfassenden Vergleichszeitraum erstmalig an der Prüfung teilgenommen haben.

- e) Die Leistungen in der schriftlichen Prüfung sind wie folgt zu bewerten: Wurde die für das Bestehen der Prüfung erforderliche Mindestzahl gemäß Buchstabe d) zutreffend beantworteter Prüfungsfragen erreicht, so lautet die Note

sehr gut	(1,0)	wenn mindestens 98 %,	
	(1,3)	wenn mindestens 93 %	bis 97 %
gut	(1,7)	wenn mindestens 89 %	bis 92 %,
	(2,0)	wenn mindestens 85 %	bis 88 %,
befriedigend	(2,3)	wenn mindestens 81 %	bis 84 %,
	(2,7)	wenn mindestens 77 %	bis 80 %,
ausreichend	(3,0)	wenn mindestens 73 %	bis 76 %,
	(3,3)	wenn mindestens 69 %	bis 72 %,
	(3,7)	wenn mindestens 65 %	bis 68 %,
	(4,0)	wenn mindestens 60 %	bis 64 %

der gestellten Prüfungsfragen zutreffend beantwortet wurden.

Die Note lautet "nicht ausreichend" (5,0), wenn die erforderliche Mindestzahl gemäß Buchstabe d) zutreffend beantworteter Prüfungsfragen nicht erreicht wurde. Bei einer von 60 % abweichenden Mindestbestehensgrenze sind die Prozentpunkte proportional anzupassen.

- f) Die Bewertung der Prüfung hat folgende Angaben zu enthalten:
1. die Zahl der gestellten und die Zahl der vom Prüfling zutreffend beantworteten Prüfungsfragen,
 2. die erforderliche Mindestzahl zutreffend zu beantwortender Prüfungsfragen (Bestehensgrenze),
 3. im Falle des Bestehens die Prozentzahl, um die die Anzahl der zutreffend beantworteten Fragen die Mindestanforderungen übersteigt,
 4. die von der Kandidatin oder dem Kandidaten erzielte Note.
- g) Die Prüferinnen und Prüfer haben bei der Auswertung der Prüfungsleistungen darauf zu achten, ob sich auf Grund der Häufung fehlerhafter Antworten auf bestimmte Prüfungsfragen Anhaltspunkte dafür ergeben, dass die Prüfungsaufgabe fehlerhaft formuliert war. Ergibt sich nach der Durchführung der Prüfung, dass einzelne Prüfungsfragen oder Antwortmöglichkeiten fehlerhaft formuliert wurden, gelten die betreffenden Prüfungsaufgaben als nicht gestellt. Die Zahl der Prüfungsaufgaben vermindert sich entsprechend; bei der Bewertung ist die verminderte Aufgabenzahl zugrunde zu legen. Die Verminderung der Prüfungsaufgaben darf sich nicht zum Nachteil der Prüflinge auswirken.

6. Präsentation mit Kolloquium

- a) In Prüfungen in Form einer Präsentation mit Kolloquium soll festgestellt werden, ob die Kandidatin oder der Kandidat ein fachliches oder praktisches Thema selbständig bearbeiten und das Ergebnis einem Fachpublikum darstellen und vermitteln kann sowie in einer Diskussion erläutern bzw. argumentativ zu verteidigen vermag.
- b) Die Regelungen unter Nr. 1 Buchstaben b) – e) gelten entsprechend.

7. Sammelmappe

- a) Bei der Prüfungsform der Sammelmappe erarbeitet die Kandidatin oder der Kandidat mehrere über ein oder mehrere Semester verteilte Aufgabenstellungen in Form von bearbeiteten Übungsaufgaben, Protokollen, Vorträgen oder anderen Leistungen, die auf ein Modul bezogen auch aus mehreren Modulkomponenten und Lehrveranstaltungen stammen können.
- b) Die Ergebnisse der Einzelleistungen werden durch eine Prüferin oder einen Prüfer, die oder der nach § 6 bestellt wird, in einer Gesamtbetrachtung begutachtet und bewertet. Die Modulbeschreibungen können über diese Form der Sammelmappe mit Begutachtung hinaus festlegen, dass Begutachtung und Bewertung der gesamten Sammelmappe mit einer abschließenden Einzelleistung in Form entweder einer mündlichen Prüfung, einer schriftlichen Prüfung (Klausur) oder einer Hausarbeit nach den an anderer Stelle der Prüfungsordnung getroffenen Regelungen verbunden ist. Die gemäß § 16 festzulegende Note schließt alle im Rahmen der Sammelmappe erbrachten Leistungen ggf. einschließlich der vorgenannten abschließenden Prüfung ein.

- c) Die Modulbeschreibungen können festlegen, dass die Einzelleistungen der Sammelmappe durch die jeweilige Lehrende oder den jeweiligen Lehrenden unverbindlich vorbegutachtet und vorbewertet werden, die oder der für diese Vorbegutachtung und Vorbewertung zur Prüferin oder zum Prüfer nach § 6 bestellt ist. Sofern die Zahl der geforderten Einzelleistungen die Anzahl der Modulkomponenten nicht übersteigt, können die Modulbeschreibungen zudem festlegen, dass diese Vorbegutachtungen von Einzelleistungen gegenüber dem Prüfungsausschuss dokumentiert werden, der diese Vorbewertung der Prüferin oder dem Prüfer für die abschließende Gesamtbegutachtung und -bewertung der Sammelmappe zur Verfügung stellt.
- d) Sofern die Modulbeschreibungen keine Festlegungen zu Form, Frist und Dokumentation der zu erbringenden Einzelleistungen treffen, gibt der Prüfungsausschuss zu geeigneter Zeit, in der Regel spätestens zu Beginn der Vorlesungszeit, bekannt, in welcher Form und Frist die Einzelleistungen der Sammelmappe zu erbringen, auf welche Weise sie zu dokumentieren sind und ggf. durch die zur Prüferin bestellte Lehrende oder den zum Prüfer bestellten Lehrenden vorzubegutachten sind.
- e) Muss eine Prüfung in Form einer Sammelmappe wiederholt werden, so legt die für die Gesamtbegutachtung und -bewertung bestellte Prüferin oder der hierzu bestellte Prüfer gegebenenfalls fest, welche der in der Sammelmappe nachzuweisenden Einzelleistungen nicht wiederholt werden müssen, und macht dies aktenkundig. Die nicht zu wiederholenden Einzelleistungen müssen für die erneute Gesamtbegutachtung und -bewertung erneut vorgelegt werden.

8. Integrierte Prüfungen

- a) In integrierten Prüfungen soll festgestellt werden, ob der Kandidat oder die Kandidatin in einem begrenzten Zeitraum eine den Anforderungen entsprechende Aufgabe lösen und das Ergebnis anschließend im Zusammenhang des Prüfungsgebietes darstellen kann sowie spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen und zu beantworten vermag.
- b) Die Aufgabenstellung wird der Kandidatin oder dem Kandidaten vier Wochen vor dem Prüfungstermin zur Vorbereitung einer Präsentation schriftlich mitgeteilt. Die integrierte Prüfung beinhaltet einen freien Vortrag, an den sich ein mündlicher Prüfungsteil entsprechend Nr.1 Buchstaben b) – e) unmittelbar anschließt.

§ 14

Erfassung und Anrechnung von Leistungspunkten

- (1) Für jede Kandidatin und jeden Kandidaten richtet der Prüfungsausschuss ein Leistungspunktekonto ein. Im Leistungspunktekonto werden die erworbenen Leistungspunkte sowie die mit Modulprüfungen und der Abschlussarbeit einschl. Abschlusskolloquium verbundenen Benotungen erfasst (§ 10 Abs. 1). Die individuell erkennbaren Leistungen werden durch die Prüferinnen bzw. Prüfer in einer vom Prüfungsausschuss vorgegebenen Form den Studierenden bescheinigt oder dem Prüfungsausschuss mitgeteilt. Im Rahmen der organisatorischen Möglichkeiten können die Kandidatinnen und Kandidaten in den Stand ihrer Konten Einblick nehmen.
- (2) Leistungen können zum Erwerb des Abschlusses innerhalb des Studienganges Physik mit dem Abschluss Master of Science nicht mehrfach angerechnet werden.

§ 15

Abschlussarbeit (Master-Thesis) mit Abschlusskolloquium

- (1) Die Abschlussarbeit mit dem dazugehörigen Abschlusskolloquium soll zeigen, dass die Kandidatinnen und Kandidaten ihr Fach beherrschen und in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus ihrem Fach in einer begrenzten Zeit selbständig und wissenschaftlich zu bearbeiten und das Ergebnis fachlich und sprachlich angemessen darzustellen. Voraussetzung für die Ausgabe des Themas der Abschlussarbeit ist der Nachweis von 30 Leistungspunkten gemäß § 10. Die Abschlussarbeit ist in deutscher Sprache abzufassen. Auf Antrag kann die Abschlussarbeit nach Wahl der Kandidatin oder des Kandidaten mit Zustimmung des Prüfungsausschusses auch in einer anderen Sprache abgefasst werden.
- (2) Das Thema der Abschlussarbeit wird von gemäß § 6 Abs. 1 vom Prüfungsausschuss bestellten Prüferinnen und Prüfern festgelegt. Die Abschlussarbeit wird von diesen Prüferinnen und Prüfern betreut. Den Kandidatinnen und Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, ein Thema für die Abschlussarbeit vorzuschlagen.

- (3) Auf Antrag der Kandidatinnen und Kandidaten sorgt die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses dafür, dass die Kandidatinnen und Kandidaten rechtzeitig, d.h. in der Regel am Ende der Vorlesungszeit des zweiten Semesters, ein Thema für eine Abschlussarbeit erhalten.
- (4) Die Ausgabe des Themas der Abschlussarbeit erfolgt auf Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten über die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Der Zeitpunkt der Ausgabe ist aktenkundig zu machen.
- (5) Die Bearbeitungszeit für die Abschlussarbeit beträgt 12 Monate. Thema und Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass die zur Bearbeitung vorgegebene Frist eingehalten werden kann. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb der ersten vier Wochen der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Im Ausnahmefall kann der Prüfungsausschuss einmalig auf begründeten Antrag der Kandidatinnen und Kandidaten die Bearbeitungszeit ausnahmsweise um bis zu 4 Wochen verlängern.
- (6) Bei der Abgabe der Abschlussarbeit haben die Kandidatinnen und Kandidaten schriftlich zu versichern, dass sie ihre Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie Zitate kenntlich gemacht haben.
- (7) Die Abschlussarbeit ist fristgemäß beim Prüfungsausschuss in dreifacher Ausfertigung abzuliefern; der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Eine elektronische Fassung der Abschlussarbeit sowie der bei empirischen Arbeiten verwendeten Daten ist in einem mit dem Prüfungsausschuss abzustimmenden Dateiformat zur Plagiatskontrolle auf einem vom Prüfungsausschuss festzulegenden Datenträger der gedruckten Fassung beizufügen. Wird die Abschlussarbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie gemäß § 8 Abs. 1 Satz 2 als mit "nicht ausreichend" (5,0) bewertet.
- (8) Die Abschlussarbeit einschließlich Abschlusskolloquium ist von zwei Prüferinnen bzw. Prüfern zu begutachten und zu bewerten. Eine bzw. einer der Prüfer soll diejenige bzw. derjenige sein, die bzw. der das Thema festgelegt und die Arbeit betreut hat. Die zweite Prüferin oder der zweite Prüfer wird von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses bestimmt. Dem Betreuer bzw. der Betreuerin der Arbeit wird eine Vorschlagsmöglichkeit für die zweite Prüferin bzw. den zweiten Prüfer eingeräumt. Die einzelne Bewertung ist entsprechend § 16 Abs. 1 vorzunehmen und schriftlich zu begründen. Die Note der Abschlussarbeit wird aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen gebildet, sofern die Differenz nicht mehr als 1,0 beträgt. Beträgt die Differenz mehr als 1,0, wird vom Prüfungsausschuss eine dritte Prüferin bzw. ein dritter Prüfer zur Bewertung der Abschlussarbeit bestimmt. In diesem Fall wird die Note der Abschlussarbeit aus dem arithmetischen Mittel der beiden besseren Noten gebildet. Die Abschlussarbeit kann jedoch nur dann als "ausreichend" oder besser bewertet werden, wenn mindestens zwei Noten "ausreichend" oder besser sind. Ist die Benotung der Abschlussarbeit nicht mindestens "ausreichend", ist die Abschlussarbeit nicht bestanden und deshalb zu wiederholen.
- (9) Die Abschlussarbeit und das dazugehörige Abschlusskolloquium kann einmal wiederholt werden. Die Kandidatinnen und Kandidaten erhalten in diesem Fall ein neues Thema. Eine Rückgabe des Themas der zweiten Abschlussarbeit in der in Absatz 5 Satz 3 genannten Frist ist jedoch nur zulässig, wenn die Kandidatinnen und Kandidaten bei der Anfertigung ihrer ersten Abschlussarbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hatten.
- (10) Die Bewertung der Abschlussarbeit einschließlich des Abschlusskolloquiums ist den Kandidatinnen und Kandidaten spätestens 8 Wochen nach Abgabe mitzuteilen.
- (11) Im Zusammenhang mit der Abschlussarbeit wird ein Kolloquium von 45 Minuten Dauer in Form einer mündlichen Prüfung durchgeführt. Für das Kolloquium werden grundsätzlich die Prüferinnen und Prüfer der schriftlichen Arbeit bestellt. Das Kolloquium wird spätestens 8 Wochen nach Abgabe der schriftlichen Abschlussarbeit durchgeführt.
- (12) Die Abschlussarbeit und das dazugehörige Abschlusskolloquium hat einen Umfang von 30 Leistungspunkten.

§ 16

Bewertung der Prüfungsleistungen, Bildung der Noten und Bestehen der Masterprüfung

- (1) Die Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen werden von der jeweiligen Prüferin oder dem jeweiligen Prüfer festgesetzt. Für die Bewertung sind folgende Noten zu verwenden:

1 = sehr gut	= eine hervorragende Leistung;
2 = gut	= eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt;
3 = befriedigend	= eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht;

4 = ausreichend = eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt;
5 = nicht ausreichend = eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt.

Zur differenzierten Bewertung der Prüfungsleistungen können Zwischenwerte durch Erniedrigen oder Erhöhen der einzelnen Noten um 0,3 gebildet werden. Die Bildung der Noten 0,7; 4,3; 4,7 und 5,3 ist dabei ausgeschlossen.

(2) Die Modulnote lautet:

bei einem Durchschnitt bis 1,5	=	sehr gut;
bei einem Durchschnitt über 1,5 bis 2,5	=	gut;
bei einem Durchschnitt über 2,5 bis 3,5	=	befriedigend;
bei einem Durchschnitt über 3,5 bis 4,0	=	ausreichend,
bei einem Durchschnitt über 4,0	=	nicht ausreichend.

Bei Bildung einer Modulnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.

(3) Die Gesamtnote der Masterprüfung ergibt sich aus dem nach Leistungspunkten gewichteten arithmetischen Mittel der Modulnoten sowie der Note der Abschlussarbeit einschl. Abschlusskolloquium. Bei Bildung der Gesamtnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen. Die Gesamtnote einer bestandenen Masterprüfung lautet:

bei einem Durchschnitt bis 1,5	=	sehr gut;
bei einem Durchschnitt über 1,5 bis 2,5	=	gut;
bei einem Durchschnitt über 2,5 bis 3,5	=	befriedigend;
bei einem Durchschnitt über 3,5 bis 4,0	=	ausreichend.

(4) An Stelle der Gesamtnote "sehr gut" nach Absatz 3 wird das Gesamturteil "mit Auszeichnung bestanden" erteilt, wenn die Abschlussarbeit mit 1,0 bewertet und der Durchschnitt aller anderen Noten der Masterprüfung nicht schlechter als 1,3 ist.

§ 17 Zusatzleistungen

- (1) Die Kandidatinnen und Kandidaten können weitere als die vorgeschriebenen Module absolvieren.
- (2) Als Zusatzleistung gelten Module dieses Masterstudiengangs, die zusätzlich erfolgreich abgeschlossen werden. Zusätzlich erfolgreich abgeschlossene Module aus anderen Studiengängen können nur in Abstimmung mit dem Prüfungsausschuss als Zusatzleistung gewertet werden. Zusatzleistungen werden auf Antrag auf dem Zeugnis dokumentiert. Diese Leistungspunkte und Benotungen werden bei der Festsetzung der Gesamtnote nicht mit einbezogen.

§ 18 Zeugnis

- (1) Über die bestandene Masterprüfung wird unverzüglich, möglichst innerhalb von vier Wochen nach dem Abschluss aller Module ein Zeugnis ausgestellt, das die einzelnen Modulnoten, die Gesamtnote, die Note und das Thema der Abschlussarbeit enthält. Auf Antrag der Kandidatinnen und Kandidaten werden in das Zeugnis auch die Ergebnisse der Prüfungen der Zusatzleistungen und die bis zum Abschluss der Masterprüfung benötigte Fachstudiendauer aufgenommen. Das Zeugnis ist von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen. Als Datum des Zeugnisses ist der Tag anzugeben, an dem die letzte Leistung zum Erwerb von Leistungspunkten erbracht wurde.
- (2) Ist die Masterprüfung endgültig nicht bestanden oder gilt sie als endgültig nicht bestanden, erteilt die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin bzw. dem Kandidaten hierüber einen schriftlichen Bescheid.
- (3) Der Bescheid über die endgültig nicht bestandene Masterprüfung ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.
- (4) Hat die Kandidatin oder der Kandidat die Masterprüfung nicht bestanden, wird ihr bzw. ihm auf Antrag und gegen Vorlage der entsprechenden Nachweise eine schriftliche Bescheinigung ausgestellt, die die erbrachten Prüfungsleistungen, deren Noten und die zugehörige Anzahl von Prüfungsversuchen sowie die zum Bestehen der Masterprüfung noch fehlenden Leistungspunkte enthält und erkennen lässt, dass die Masterprüfung nicht bestanden ist.

§ 19

Masterurkunde

- (1) Gleichzeitig mit dem Zeugnis wird den Kandidatinnen und Kandidaten die Masterurkunde mit dem Datum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des Mastergrades gemäß § 2 beurkundet.
- (2) Die Masterurkunde wird von der Dekanin bzw. dem Dekan der Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften sowie von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet und mit dem Siegel der Universität versehen.
- (3) Die Bergische Universität Wuppertal stellt ein Diploma Supplement (DS) entsprechend dem "Diploma Supplement Model" der Europäischen Kommission, des Europarates und der UNESCO/CE-PES aus. Als Darstellung des nationalen Bildungssystems (DS-Abschnitt 8) wird der zwischen der Kultusministerkonferenz der Länder und der Hochschulrektorenkonferenz abgestimmte Text in der jeweils geltenden Fassung verwendet. Auf Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten händigt die Bergische Universität Wuppertal zusätzlich zur Ausstellung des Diploma Supplement Übersetzungen der Urkunden und Zeugnisse in englischer Sprache aus.
- (4) Die Notenverteilungsskala des Studiengangs Physik mit dem Abschluss Master of Science wird gemäß den Vorgaben des ECTS Leitfadens in der aktuell gültigen Fassung in einer Tabelle dargestellt.

III. Schlussbestimmungen

§ 20

Ungültigkeit der Masterprüfung Aberkennung des Mastergrades

- (1) Hat eine Kandidatin oder ein Kandidat beim Erwerb der Leistungspunkte getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, kann der Prüfungsausschuss nachträglich die Noten für diejenigen Leistungen, bei deren Erbringung getäuscht wurde, entsprechend berichtigen und die Prüfung ganz oder teilweise für nicht bestanden erklären.
- (2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zum Erwerb von Leistungspunkten nicht erfüllt, ohne dass die Kandidatin oder der Kandidat hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, wird dieser Mangel durch erfolgreichen Erwerb der Leistungspunkte geheilt. Hat die Kandidatin oder der Kandidat die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, entscheidet der Prüfungsausschuss unter Beachtung des Verwaltungsverfahrensgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen über die Rechtsfolgen.
- (3) Vor einer Entscheidung ist den Betroffenen Gelegenheit zur Äußerung zu geben.
- (4) Das unrichtige Zeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls ein neues Zeugnis zu erteilen. Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2 Satz 2 ist nach einer Frist von drei Jahren nach Ausstellung des Zeugnisses ausgeschlossen.
- (5) Ist die Prüfung insgesamt für nicht bestanden erklärt worden, ist der Mastergrad abzuerkennen und die Masterurkunde einzuziehen.

§ 21

Einsicht in die Prüfungsakten

Den Studierenden wird auf Antrag nach einzelnen Prüfungen Einsicht in ihre Prüfungsarbeiten, Bewertungen und Begutachtungen gewährt. Der Antrag muss binnen eines Monats nach Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses gestellt werden. Näheres regelt der Prüfungsausschuss.

§ 22

Übergangsbestimmungen

Diese Prüfungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die für den Studiengang Physik mit dem Abschluss Master of Science ab dem Wintersemester 2019/20 erstmalig an der Bergischen Universität Wuppertal eingeschrieben sind.

Studierende, die ihr Studium nach der Prüfungsordnung vom 15.04.2013 (Amtl. Mittlg. 36/13) aufgenommen haben, können ihre Modulprüfungen einschließlich der Abschlussarbeit und des Kolloquiums bis zum 30.09.2024 ablegen, es sei denn, dass sie die Anwendung dieser neuen Prüfungsordnung beim

Prüfungsausschuss beantragen. Der Antrag auf Anwendung der neuen Prüfungsordnung ist unwiderruflich.

§ 23

In-Kraft-Treten, Veröffentlichung

Diese Prüfungsordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Mitteilungen als Verkündungsblatt der Bergischen Universität Wuppertal in Kraft.

Ausgefertigt auf Grund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät Mathematik und Naturwissenschaften vom 23.10.2019.

Wuppertal, den 25.11.2019

Der Rektor
der Bergischen Universität Wuppertal
Universitätsprofessor Dr. Dr. h.c. Lambert T. Koch

Inhaltsverzeichnis

Advanced Data Analysis	5
Advanced OR-methods in Operations Management	5
Algebra 1	6
Algebra 2	6
Algebraische Geometrie 1	7
Algebraische Geometrie 2	7
Allgemeine Relativitätstheorie	8
Allgemeine Steuerlehre	8
Anwendungen und Methoden der Computersimulation weicher kondensierter Materie	9
Asymptotische Analysis	9
Atmosphärenchemie	10
Atmosphärenforschung - Datenverarbeitung I	10
Atmosphärenforschung - Datenverarbeitung II	11
Atmosphärenforschung - Messungen I	11
Atmosphärenforschung - Messungen II	11
Atmosphärenforschung - Methoden I	12
Atmosphärenforschung - Methoden II	12
Atmosphärenforschung - Modellierungen I	12
Atmosphärenforschung - Modellierungen II	13
Atmosphärenforschung - Projekte I	13
Atmosphärenforschung - Projekte II	13
Ausgewählte Kapitel der Flavorphysik	14
Ausgewählte Kapitel der Gittereichtheorie	15
Ausgewählte Kapitel der Gravitationsphysik	15
Ausgewählte Kapitel der Kosmologie und Teilchenphysik	16
Automaten, Sprachen und Berechenbarkeit	16
Bildgebende Verfahren 1	17
Bildgebende Verfahren 2	17
Bildgebende Verfahren 3	18
Chemie und Dynamik der Atmosphäre	18
Computational Finance 1	19
Computational Finance 2	19
Das Standardmodell der Elementarteilchenphysik	20
Detectors and Methods in Particle and Astroparticle Physics	20
Digitale Bildverarbeitung in der Medizinischen Physik	21
Discrete Methods for Numerical Computation	21
Dynamik, Spektroskopie und Berechnung von Molekülstrukturen	22
Einführung in die Atmosphärenphysik	22
Einführung in die Quantenfeldtheorie	23

Exakt lösbare Vielteilchenmodelle	23
Experimentelle Röntgenphysik	24
Fachliche Spezialisierung	24
Formale Methoden	25
Fortgeschrittene experimentelle Festkörperphysik	25
Fortgeschrittene Quantenfeldtheorie	26
Fortgeschrittene Quantenmechanik	26
Funktionalanalysis 1	27
Funktionalanalysis 2	27
Grundlagen der Elementarteilchenphysik und der Teilchenastrophysik	28
Gruppen- und Darstellungstheorie in der Physik	28
Informationsmanagement und IT-Projektmanagement	29
Innovations- und Technologiemanagement	29
International Corporate Governance	30
International Macroeconomics and Globalization	31
Kapitalmarkttheorie und Portfoliomanagement	32
Komplexe Analysis 1	33
Komplexe Analysis 2	33
Kosmologie	34
Master-Arbeit mit Abschlusskolloquium	34
Master-Praktikum	35
Messtechnik und Signalverarbeitung	35
Methodenerkenntnis und Projektplanung	36
Methoden zum Nachweis hochenergetischer Teilchen aus dem Universum	36
Moderne Synthesemethoden	37
Multimessenger-Astronomie	37
Neutrinos und Dunkle Materie	38
Numerical Analysis and Simulation 1	38
Numerical Analysis and Simulation 2	39
Numerische Berechnung von Mehrphasenströmungen	39
Numerische Methoden in der Physik der weichen Materie	40
Numerische Strömungsberechnung	40
Optimierung 1	40
Optimierung 2	41
Optimierungsmethoden der Regelungstechnik	41
Parallel Algorithms	42
Partielle Differentialgleichungen	42
Physik der Hadronen und Kerne	43
Projekt-Praktikum	43
Public Economics	43
Rechnungslegung und Wirtschaftsprüfung	44
Regelungstheorie	44
Regression and Time Series Analysis	45
Risikocontrolling	45

Risikotheorie	46
Seminar experimentelle Festkörper- und Oberflächenphysik	46
Seminar zu Detektoren der Teilchenphysik	47
Seminar zu Exakt lösbare Modelle	47
Seminar zu Experimenten der Astroteilchenphysik	47
Seminar zur Atmosphärenphysik I	48
Seminar zur Atmosphärenphysik II	48
Seminar zur Atmosphärenphysik III	48
Seminar zur Mittelenergiephysik	49
Seminar zur Neutrinophysik	49
Seminar zur Physik der kosmischen Strahlung	49
Seminar zur Physik mit Top-Quarks	50
Seminar zur Statistischen Physik	50
Seminar zur Teilchenphänomenologie	50
Seminar zur Teilchenphysik	51
Seminar zur Teilchenphysik an Beschleunigern	51
Signale und Systeme	51
Spezielle Themen der Atmosphärenphysik für Fortgeschrittene	52
Spezielle Themen der Atmosphärenphysik I	52
Spezielle Themen der Atmosphärenphysik II	52
Spezielle Themen der Elementarteilchenphysik	53
Statistische Feldtheorie	53
Statistische Mechanik weicher Materie	54
Stochastische Differentialgleichungen	54
Stochastische Prozesse	55
Strukturoptimierung	55
Struktur und Reaktivität	56
Supply Chain Management	56
Synthese und Analytik funktionaler Materialschichten	56
Technische Chemie und Makromoleküle	57
Theoretische Festkörperphysik	57
Theoretische Nachrichtentechnik ET	57
Topologie 1	58
Topologie 2	58
Topologieoptimierung	59
Umweltchemie (Böden und Wasser)	59
Verifikationsnumerik	60
Vertiefungsseminar Flavorphysik auf dem Gitter	60
Vertiefungsseminar Hochleistungsrechnen in der theoretischen Teilchenphysik	61
Vertiefungsseminar zur Lattice Gauge Theory	61
Vielteilchentheorien	61
Wahrscheinlichkeitstheorie	62
Weiche Materialien	62
Weiterführung Algebra: Algebraische Geometrie	63

Weiterführung Algebra: Kommutative Algebra	63
Weiterführung Analysis: Funktionalanalysis	64
Weiterführung Analysis: Komplexe Analysis	64
Weiterführung Numerik	65
Weiterführung Stochastik: Angewandte Statistik	65
Weiterführung Stochastik: Maß- und Integrationstheorie	66
Weiterführung Topologie und Geometrie	66
Weltweit verteiltes Rechnen	67
Wirkstoffe	67

DA	Advanced Data Analysis		Gewicht der Note 6	Workload 6 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen fortgeschrittene mathematische Konzepte und Methoden zur Analyse von Messdaten. Sie sind in der Lage, physikalische Parameter mit Hilfe der erweiterten Maximum Likelihood Methode zu bestimmen. Sie können diese Methoden insbesondere im Bereich Datenauswertung der experimentellen Teilchenphysik anwenden.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 41028	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 41086	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

MWiWi 4.1	Advanced OR-methods in Operations Management		Gewicht der Note 0	Workload 10 LP
Qualifikationsziele: Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein grundlegendes und umfassendes Verständnis von modernen Methoden des Operations Research zur Lösung spezieller ganzzahliger Problemstellungen des Operations Managements. Sie können verschiedene grundlegende Optimierungstechniken der aktuellen OR-Literatur analysieren, kennen ihre Vor- und Nachteile und können daher ihre Einsetzbarkeit zur Lösung einer gegebenen praktischen Problemstellung beurteilen. Der Aufbau der Veranstaltung ist nach der Wahl der Methoden strukturiert. Zur Erläuterung, Analyse und Validierung der jeweiligen Methoden werden Problemstellungen des Operations Managements betrachtet. Die Definition der zu lösenden Probleme und die Evaluation der vorgestellten Lösungsalgorithmen erfolgt jeweils mit Hilfe geeigneter mathematischer Modellformulierungen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 6659	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	10
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

Alg1	Algebra 1	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden werden in ein Spezialgebiet der Algebra eingeführt. Sie beherrschen zentrale Begriffe und fortgeschrittene Methoden und werden in die Lage versetzt, tiefliegende Fragestellungen der Algebra zu verstehen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 39283	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 39209	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

Alg2	Algebra 2	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen ein Teilgebiet der Algebra so gut, dass sie Originalliteratur lesen und ein kleines Forschungsproblem bearbeiten können.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 38948	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

AlgGeo1	Algebraische Geometrie 1	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden werden in ein Spezialgebiet der Algebraischen Geometrie eingeführt. Sie beherrschen zentrale Begriffe und fortgeschrittene Methoden und werden in die Lage versetzt, tiefliegende Fragestellungen der Algebraischen Geometrie zu verstehen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 38998	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 39048	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

AlgGeo2	Algebraische Geometrie 2	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen ein Teilgebiet der Algebraischen Geometrie so gut, dass sie Originalliteratur lesen und ein kleines Forschungsproblem bearbeiten können.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 39116	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

ART	Allgemeine Relativitätstheorie	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die Grundprinzipien der allg. Relativitätstheorie als theoretisches Fundament der Kosmologie. Sie sind in der Lage, das erlernte Wissen in Übungsaufgaben anzuwenden und zu vertiefen. Sie verstehen die Grundlagen von Fachartikeln zu Themen der Raumzeitkosmologie (z.B. Urknallmodell, beschleunigte Expansion, Inflationsmodelle und deren Manifestation in der Hintergrundstrahlung und Strukturbildung, dunkle Energiesowie dunkle Materie).				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 38971	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

MWiWi 2.1	Allgemeine Steuerlehre	Gewicht der Note 0	Workload 10 LP	
Qualifikationsziele:				
Es werden Grundlagen der Steuertheorie vermittelt, die anhand der aktuellen Steuerrechtslage veranschaulicht werden. Die Studierenden verstehen die Wirkungen von Steuern auf Entscheidungen und lernen insbesondere die Auswirkung von Steueränderungen einzuordnen. Neben der allgemeinen Steuertheorie und Steuerpolitik sind Fragen der internationalen Besteuerung Schwerpunkt des Moduls. Die Studierenden sind in der Lage, steuertheoretische Modelle zu analysieren und Ergebnisse aus der Theorie der Besteuerung auf aktuelle steuerpolitische Fragestellungen anzuwenden. Darüber hinaus können sie juristische Methoden auf konkrete Fälle aus der Steuerpraxis anwenden. Die Studierenden sind in dem dafür notwendigen Umgang mit Gesetzestexten, Erläuterungen, aktueller Rechtsprechung und Doppelbesteuerungsabkommen geübt.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 6619	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	10
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:				
0				

AMwM	Anwendungen und Methoden der Computersimulation weicher kondensierter Materie	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die theoretischen und numerischen Konzepte, die den Einstieg in die materialwissenschaftliche Forschungs- und Entwicklungsabteilung der einschlägigen Industrien ermöglichen. Dabei werden besonders die Kenntnisse und Fähigkeiten hervorgehoben, die im Modul NMwM erworben wurden.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 40933	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

AA	Asymptotische Analysis	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen fortgeschrittene mathematische Methoden zur systematischen Approximation von Summen, Integralen, Lösungen nicht linearer Gleichungssystemen und Differentialgleichungen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 40924	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

MChS22	Atmosphärenchemie	Gewicht der Note 0	Workload 10 LP	
Qualifikationsziele:				
- Erwerb fachlicher Kompetenzen im Bereich der Atmosphärischen Chemie und deren Untersuchungsmethoden - Erwerb von praktischen Fähigkeiten in der Atmosphärenchemie - Erwerb von Präsentationskompetenz - Interdisziplinäres Arbeiten - Heranführen an Teamarbeit in einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe - Meteorologische Grundlagen - Spurengasquellen - Photochemie wichtiger Spurengase - Chemie der troposphärischen Hintergrundatmosphäre - Troposphärische Abbaureaktionen organischer Spurengase - Stratosphärische Chemie - Heterogene Chemie - Labormessungen, Feldmessungen				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 5483	Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich mündlicher Prüfung	40 Minuten	unbeschränkt	10
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:				
0				

APDV1	Atmosphärenforschung - Datenverarbeitung I	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind im Umgang mit verschiedenen modernen Softwarepaketen und Programmiersprachen vertraut, die zur Verarbeitung, Auswertung, Darstellung und Archivierung von atmosphärenphysikalischen/-chemischen Messdaten verwendet werden. Sie sind in der Lage, Softwareprogramme zur Datenprozessierung und -visualisierung zu entwickeln, die Messergebnisse aufzubereiten, darzustellen sowie mittels statistischer Methoden zu analysieren.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41076	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

APDV2	Atmosphärenforschung - Datenverarbeitung II	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind im Umgang mit verschiedenen modernen Softwarepaketen und Programmiersprachen vertraut, die zur Verarbeitung, Auswertung, Darstellung und Archivierung von atmosphärenphysikalischen/-chemischen Messdaten verwendet werden. Sie sind in der Lage, Softwareprogramme zur Datenprozessierung und -visualisierung zu entwickeln bzw. weiterzuentwickeln, die Messergebnisse aufzubereiten, darzustellen sowie mittels statistischer Methoden zu analysieren.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41050	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

APEM1	Atmosphärenforschung - Messungen I	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind im Umgang mit verschiedenen hochmodernen Fernerkundungs- und In-situ-Messverfahren vertraut, mit denen physikalische oder chemische Größen in der Atmosphäre gemessen werden. Sie sind in der Lage, für verschiedene Anwendungen geeignete Messverfahren zu identifizieren, zu entwickeln sowie die Messunsicherheiten zu beurteilen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 40930	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

APEM2	Atmosphärenforschung - Messungen II	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind im Umgang mit verschiedenen hochmodernen Fernerkundungs- und In-situ-Messverfahren vertraut, mit denen physikalische oder chemische Größen in der Atmosphäre gemessen werden. Sie sind in der Lage, für verschiedene Anwendungen geeignete Messverfahren zu identifizieren, zu entwickeln bzw. weiterzuentwickeln sowie die Messunsicherheiten zu beurteilen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41037	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

APML1	Atmosphärenforschung - Methoden I			Gewicht der Note 3	Workload 3 LP
Qualifikationsziele:					
Die Studierenden kennen die neuesten Ergebnisse und Erkenntnisse aus Publikation in Fachzeitschriften zu Methoden der Atmosphärenforschung. Sie sind in der Lage, diese einem Fachpublikum darzustellen.					
Nachweise		Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41005		Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:					
0					

APML2	Atmosphärenforschung - Methoden II		Gewicht der Note 3	Workload 3 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die neuesten Ergebnisse und Erkenntnisse aus Publikation in Fachzeitschriften zu Methoden der Atmosphärenforschung. Sie sind in der Lage, diese einem Fachpublikum darzustellen, zu diskutieren und kritisch zu hinterfragen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41019	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

APMM1	Atmosphärenforschung - Modellierungen I	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen verschiedene Modelle der dynamisch/chemischen Vorgänge in der Atmosphäre und wissen mit Hilfe von Messdaten die Modelle zur Vorhersage von Atmosphärenvorgängen zu nutzen. Sie sind in der Lage, die benötigte Software zu entwickeln, zu dokumentieren und zu nutzen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41183	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

APMM2	Atmosphärenforschung - Modellierungen II	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen verschiedene Modelle der dynamisch/chemischen Vorgänge in der Atmosphäre und wissen mit Hilfe von Messdaten die Modelle zur Vorhersage von Atmosphärenvorgängen zu nutzen. Sie sind in der Lage, die benötigte Software zu entwickeln bzw. weiterzuentwickeln, zu dokumentieren und zu nutzen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41007	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

APPK1	Atmosphärenforschung - Projekte I	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftliche Projekte in der Atmosphärenforschung zu planen, zu dokumentieren und durchzuführen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41062	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

APPK2	Atmosphärenforschung - Projekte II	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, wissenschaftliche Projekte in der Atmosphärenforschung zu planen, zu dokumentieren und durchzuführen und das eigene Handeln kritisch zu hinterfragen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41058	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

AFP	Ausgewählte Kapitel der Flavorphysik	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden wissen das Konzept der Flavor-Quantenzahl sachgemäß einzusetzen. Sie können Elementarvertices, die im Standardmodell erlaubt sind von solchen die verboten sind unterscheiden und somit für ein gegebenes Feynmandiagramm entscheiden, ob der Prozess im Standardmodell erlaubt ist oder nicht. Sie sind in der Lage, für erlaubte Prozesse relative Raten anzugeben, die sich durch Auszählen der Typen von Vertices, Zuordnung korrekter Potenzen von elektromagnetischer, starker und schwacher Kopplungen und Betragsquadratbildung ermitteln lassen. Sie sind in der Lage, für Prozesse, die aufgrund von flavor-changing neutral-current Subprozessen im Standardmodell verboten sind, Feynman-Diagramme höherer Ordnung zu zeichnen, die den Prozess auch im Standard-Modell zulässig machen. Sie kennen die gängigsten vorgeschlagenen Theorien, die solche Prozesse auch auf tree-level möglich werden lassen. Sie sind in der Lage, für solche Prozesse relative Unterdrückungsfaktoren der Standardmodellvariante gegenüber der Nicht-Standardmodellvariante anzugeben. Sie wissen um die Relevanz hadronischer Korrekturen zu flavor-relevanten Zerfällen und um Möglichkeiten, diese Korrekturen entweder nicht-störungstheoretisch zu berechnen oder durch geeignete Observablenbildung deutlich zu reduzieren. Idealtypisch sind sie am Ende der Vorlesung in der Lage, neue experimentelle Resultate, die in den kommenden Jahren durch die LHCb und Belle2 Kollaborationen und vielleicht weitere Gruppen etabliert werden, in Bezug auf die Flavorphysik einzuordnen und anzugeben, welche Beyond-Standardmodell Hypothesen dadurch gestützt werden und welche eher als unplausibel anzusehen sind.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Inhalt, Frist und Form der jeweiligen Einzelleistungen der Sammelmappe wird zu Semesterbeginn vom Prüfungsausschuss bekannt gegeben.				
Modulabschlussprüfung ID: 40959	Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich mündlicher Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

AGE	Ausgewählte Kapitel der Gittereichtheorie	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden verstehen auf einem mittleren Niveau aktuelle Publikation im Bereich der Gittereichtheorie. Sie kennen die Formulierung von abelscher und nicht-abelscher Eichtheorien sowie Gitterfermionen. Sie verstehen die Grundprinzipien von wichtigen Algorithmen im Bereich der Gittereichtheorie und kennen verschiedene Entwicklungsmethoden stark wechselwirkender Theorien.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Inhalt, Frist und Form der jeweiligen Einzelleistungen der Sammelmappe wird zu Semesterbeginn vom Prüfungsausschuss bekannt gegeben.				
Modulabschlussprüfung ID: 41003	Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich mündlicher Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

AGP	Ausgewählte Kapitel der Gravitationsphysik	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden verstehen Grundprinzipien der Differentialgeometrie mit Anwendung in der Allgemeinen Relativitätstheorie. Sie kennen fortgeschrittene Aspekte und Phänomene der Gravitationsphysik.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Inhalt, Frist und Form der jeweiligen Einzelleistungen der Sammelmappe wird zu Semesterbeginn vom Prüfungsausschuss bekannt gegeben.				
Modulabschlussprüfung ID: 40830	Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich mündlicher Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

AKT	Ausgewählte Kapitel der Kosmologie und Teilchenphysik	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen und die kosmologischen Modelle der Teilchenphysik in der Kosmologie.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Inhalt, Frist und Form der jeweiligen Einzelleistungen der Sammelmappe wird zu Semesterbeginn vom Prüfungsausschuss bekannt gegeben.				
Modulabschlussprüfung ID: 40909	Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich mündlicher Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

INF22	Automaten, Sprachen und Berechenbarkeit	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind mit den Konzepten der theoretischen Informatik vertraut. Sie können mit formalen Sprachen arbeiten und dazu Grammatiken und verschiedene Automatenmodelle nutzen. Weiter sind sie in der Lage, die Berechenbarkeit von Algorithmen sowie Eigenschaften aus dem Gebiet der Berechenbarkeit formal zu beweisen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 39151	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 39087	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

BGV1	Bildgebende Verfahren 1	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die Grundlagen und Anwendungen der Bildgebung mittels Röntgenstrahlung (und Ultraschall) in der Medizin mit Ausblick auf andere Einsatzgebiete in Wissenschaft und Technik. Sie sind in der Lage, die verwendeten physikalischen und technischen Prinzipien zur Weiterentwicklung bildgebender Verfahren zu nutzen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 41154	Mündliche Prüfung	45 Minuten	unbeschränkt	3
Modulabschlussprüfung ID: 41049	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 1				

BGV2	Bildgebende Verfahren 2	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die Grundlagen und Anwendungen der Bildgebung mittels Magnetresonanztomographie (Medizinische Physik). Sie sind in der Lage, die verwendeten physikalischen und technischen Prinzipien zur Weiterentwicklung bildgebender Verfahren zu nutzen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 40837	Mündliche Prüfung	45 Minuten	unbeschränkt	3
Modulabschlussprüfung ID: 41159	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 1				

BGV3	Bildgebende Verfahren 3	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die Verfahren der nuklear medizinischen Bildgebung (Medizinische Physik). Sie sind in der Lage, die verwendeten physikalischen und technischen Prinzipien zur Weiterentwicklung bildgebender Verfahren zu nutzen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 41063	Mündliche Prüfung	45 Minuten	unbeschränkt	3
Modulabschlussprüfung ID: 40869	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 1				

CDA	Chemie und Dynamik der Atmosphäre	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden verstehen, wie die Zusammensetzung der Atmosphäre durch das Zusammenwirken von dynamischen, photochemischen und mikrophysikalischen Prozessen bestimmt wird. Sie sind mit den wichtigsten physikalischen und -chemischen Messtechniken vertraut, mit denen die atmosphärische Zusammensetzung bestimmt werden kann. Sie wissen, wie Messergebnisse zusammen mit numerischen Simulationen verwendet werden, um die genannten bestimmenden Prozesse auf lokaler bis zu globaler Skala zu untersuchen. Die Absolvent(inn)en sind in der Lage, Messergebnisse vor dem Hintergrund theoretischer Konzepte zu interpretieren und mit einem Fachpublikum zu diskutieren.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41046	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

CompFi1	Computational Finance 1	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: The students are familiar with basic concepts in Computational Finance. They have learnt how to model in finance, develop and use simulation tools and judge their efficiency and practicability in front offices.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: The form of the examination of the module is announced at the beginning of the semester in which the examination will be conducted.				
Modulabschlussprüfung ID: 39158	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 38959	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

CompFi2	Computational Finance 2	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: The students are familiar with basic concepts numerical methods applied in Computational Finance. They are able to solve numerically partial differential equations arising in finance, and can interpret the numerical results.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: The form of the examination of the module is announced at the beginning of the semester in which the examination will be conducted.				
Modulabschlussprüfung ID: 38978	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 38992	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

SMTP	Das Standardmodell der Elementarteilchenphysik	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen Eigenschaften und Grundlagen des Standardmodells.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 40980	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 40957	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

TPDP	Detectors and Methods in Particle and Astroparticle Physics	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden können die physikalischen Prinzipien und Bauelemente von Teilchenbeschleunigern benennen und erläutern. Sie sind in der Lage, einfache Rechnungen der linearen Strahloptik auszuführen. Die Studierenden können die Wechselwirkungen von Teilchenstrahlung verschiedener Art mit Materie in detaillierter Form beschreiben und den Zusammenhang zu Techniken, Methoden und Bauelementen moderner Detektoren und Experimente in der Teilchen- und Teilchenastrophysik herstellen. Die Studierenden sind in der Lage, die Möglichkeiten und Probleme unterschiedlicher Detektortypen zu diskutieren. Sie können den Einsatz und das Zusammenspiel von Detektoren in Großexperimenten präzise erläutern.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 41117	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 41116	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

DBV	Digitale Bildverarbeitung in der Medizinischen Physik	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die Grundlagen und Anwendungen der Bildverarbeitung in der Medizinischen Physik und sind in der Lage, die verwendeten physikalischen und technischen Prinzipien zur Weiterentwicklung bildgebender Verfahren zu verwenden.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 41092	Mündliche Prüfung	45 Minuten	unbeschränkt	3
Modulabschlussprüfung ID: 40871	Schriftliche Prüfung (Klausur)		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 1				

Algo1	Discrete Methods for Numerical Computation		Gewicht der Note 0	Workload 9 LP
Qualifikationsziele: The students are familiar with graph theoretic concepts and methods and are able to apply these to problems in Scientific Computing, e.g. for grid partitioning or in algorithms for factorizing sparse matrices.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: The form of the examination of the module is announced at the beginning of the semester in which the examination will be conducted.				
Modulabschlussprüfung ID: 39123	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 39001	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

MChP3	Dynamik, Spektroskopie und Berechnung von Molekülstrukturen	Gewicht der Note 0	Workload 10 LP	
Qualifikationsziele: - Erwerb vertiefter Kenntnisse über den Aufbau der Moleküle sowie ihrer Reaktionsprozesse - Erlernen der Grundlagen spektroskopischer Techniken zur experimentellen Untersuchung von Molekülaufbau und Reaktionsverläufen. - Erwerb von Kenntnissen über Techniken zur Auswertung und Analyse von Molekülspektren - Elektronenzustände und Elektronenstrukturberechnungen (ab initio-Verfahren, DFT-Rechnungen) - Rotation und Schwingung - Molekülspektren und die entsprechenden experimentellen Techniken - Beschreibung chemischer Reaktionen auf der molekularen Ebene - Spektroskopie in der Zeitdomäne				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 5401	Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich schriftlicher Prüfung	180 Minuten	unbeschränkt	10
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

EAP	Einführung in die Atmosphärenphysik	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen ein Verständnis fundamentaler Zusammenhänge in der Atmosphärenphysik und haben Kenntnisse über grundlegende Gleichungen der Atmosphärenphysik. Sie kennen den Zusammenhang zwischen chemischen und physikalischen Prozessen in der Atmosphäre. Sie haben einen fundierten Überblick über den Spurenstoffhaushalt und die Strahlungsbilanz der Erde sowie die atmosphärische Zirkulation. Die Absolvent(inn)en verstehen die grundlegenden Phänomene des Wetters und des Klimas.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 40919	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 40996	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

EQFT	Einführung in die Quantenfeldtheorie	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die Grundprinzipien der relativistischen Quantenmechanik aus der feldtheoretischen Formulierung. Sie kennen grundlegende Rechentechniken der Quantenfeldtheorie und ihre Anwendungen in der Teilchenphysik und Statistischen Feldtheorie.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 40901	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 40963	Mündliche Prüfung	45 Minuten	unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

ELV	Exakt lösbare Vielteilchenmodelle	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die klassischen Ergebnisse zu exakt gelösten Modellen der Statistischen Physik und Vielteilchenphysik. Sie können die erworbenen Kenntnisse der Konzepte und Methoden zur Berechnung der physikalischen Eigenschaften integrierbarer Modelle insbesondere der Thermodynamik und der kritischen Exponenten an Phasenübergängen eigenständig anwenden und auf verwandte Probleme übertragen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 38940	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 39210	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

ERP	Experimentelle Röntgenphysik	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen moderne Röntgen-Experimentiertechniken, insbesondere auch die Verwendung von Synchrotronstrahlung. Sie haben einen Überblick über Strukturuntersuchungen zur Materialentwicklung und in-situ Charakterisierung und kennen die relevanten Strahlenschutzaspekte.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1882	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	4
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

MFS	Fachliche Spezialisierung	Gewicht der Note 15	Workload 15 LP	
Qualifikationsziele:				
Die Studierenden kennen den aktuellen Forschungsstand im Spezialgebiet und erwerben fachliche Spezialkenntnisse im direkten Zusammenhang mit der Master-Arbeit.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses:				
Inhalt, Frist und Form der jeweiligen Einzelleistung wird zu Semesterbeginn vom Prüfungsausschuss bekannt gegeben.				
Modulabschlussprüfung ID: 41029	Sammelmappe mit Begutachtung		unbeschränkt	15
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:				
0				

Erg.InfFM	Formale Methoden	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden können formale Software-Modelle lesen, verstehen und kritisch beurteilen. Sie haben formale Methoden als ein Kommunikationsmittel der Mitglieder eines Software-Entwicklungsteams kennen gelernt. Sie sind in der Lage, mit Hilfe der formalen Spezifikation Teilsysteme von realistischen Softwaremodellen selbst zu entwickeln.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 39042	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 39126	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

FEFK	Fortgeschrittene experimentelle Festkörperphysik	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen fortgeschrittene festkörperphysikalische Methoden und Theorien sowie moderne Experimentiertechniken, die bei der Entwicklung neuer, maßgeschneiderter Funktionsmaterialien auftreten. Sie sind in der Lage, die verwendeten physikalischen und technischen Prinzipien auf wissenschaftliche Arbeit an laufenden Forschungsprojekten im Bereich der Materialforschung und -analyse sowie der Verfeinerung der bestehenden Synthese- bzw. Analysemethoden anzuwenden.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 40961	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 40958	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

FQFT	Fortgeschrittene Quantenfeldtheorie	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden verstehen fortgeschrittene Methoden von Quantenfeldtheorien. Sie sind vertraut mit den Begriffen der Quantisierung und Renormierungsgruppe. Sie kennen Anomalien in der Theorie und wissen, wie effektive Feldtheorien oder Quantenfeldtheorien in gekrümmter Raumzeit formuliert werden.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Inhalt, Frist und Form der jeweiligen Einzelleistungen der Sammelmappe wird zu Semesterbeginn vom Prüfungsausschuss bekannt gegeben.				
Modulabschlussprüfung ID: 40944	Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich mündlicher Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

FQM	Fortgeschrittene Quantenmechanik	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen fortgeschrittene Methoden und Techniken der Quantenmechanik, insbesondere die relativistische Formulierung und Feldquantisierung der Quantenmechanik. Sie sind in der Lage, Ableitung und Behandlung von fortgeschrittenen quantenmechanischen Problemen zu formulieren. Sie besitzen einen Überblick über verschiedene Rechenmethoden und Näherungen sowie die fundamentale Bedeutung relativistischer Phänomene in der Physik. Die Studierenden kennen die Grundlagen der theoretischen Teilchenphysik.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 39291	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 39113	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

FunkAna1	Funktionalanalysis 1	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind mit den Aspekten und Methoden der Spektraltheorie sowie der Banachalgebren oder mit anderen grundlegenden Gebieten der Funktionalanalysis vertraut und sie sind in der Lage, diese auf theoretische wie auf anwendungsbezogene Probleme anzuwenden.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 39227	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 39263	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

FunkAna2	Funktionalanalysis 2	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind mit einem Teilgebiet der Funktionalanalysis soweit vertraut, dass sie eine Masterthesis in diesem Gebiet verfassen können. Sie sind in der Lage besonders vertiefte Literatur vorlesungsbegleitend zu studieren.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 39233	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 39285	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

GETA	Grundlagen der Elementarteilchenphysik und der Teilchenastrophysik	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die Struktur des Standardmodells der Elementarteilchenphysik und möglicher Erweiterungen und erwerben Grundlagen zur theoretischen Berechnung und experimentellen Messung der Eigenschaften von Elementarteilchen an Teilchenbeschleunigern höchster Energie. Die Studierenden sind in der Lage, die Wechselbeziehung zwischen der Teilchenphysik und Astroteilchenphysik darzulegen. Sie können die Mechanismen, die der Entstehung kosmischer Teilchenstrahlung zugrunde liegt, erklären und darlegen, wie kosmische Strahlung experimentell nachgewiesen werden kann.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41115	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

GDP	Gruppen- und Darstellungstheorie in der Physik	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die mathematischen Grundlagen der Gruppen- und Darstellungstheorie und besitzen Kenntnisse über die Anwendbarkeit der Gruppentheorie in der Physik und Vermittlung der Bedeutung von Symmetrien und des Zusammenhangs von gruppentheoretischen Methoden. Sie besitzen einen Überblick über die mathematischen Strukturen der Symmetrien in der Physik. Die so gewonnen Erkenntnisse können eigenständig auf andere und neue Probleme übertragen werden.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 41161	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 41072	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

MWiWi 1.6	Informationsmanagement und IT-Projektmanagement	Gewicht der Note 0	Workload 10 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden erfassen das Wissensgebiet des Informationsmanagements. Sie können Grundkonzepte des Informationsmanagements einordnen und die Bedeutung der Information als unternehmerische Ressource erklären. Darüber hinaus beherrschen sie die Instrumente und Methoden des Datenmanagements einerseits und des IT Projektmanagements andererseits. Weiterhin können ausgewählte Bereiche des Informationsmanagements wie Datenmanagement und Projektmanagement vertieft und die Studierenden lernen methoden- und werkzeuggestützt die Nutzung der Ressource Information anhand ausgewählter praktischer Beispiele kennen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 6506	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	10
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

MWiWi 1.4	Innovations- und Technologiemanagement	Gewicht der Note 0	Workload 10 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben ein tiefgehendes Verständnis der Strategien und Maßnahmen des Innovations- und Technologiemanagements. Sie beherrschen Instrumente und Methoden, um innovations- und technologiepolitische Problemstellungen in Unternehmen zu lösen. Sie sind in der Lage Innovationsprozesse sowie technologische Projekte von der Phase der Ideengenerierung bis zur Kommerzialisierung zu analysieren und zu steuern.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 37089	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	10
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

MWiWi 1.19	International Corporate Governance	Gewicht der Note 0	Workload 10 LP	
Qualifikationsziele:				
The course aims to develop a thorough understanding of the underlying concepts of international corporate governance within the contemporary business environment. Students are confronted with a myriad of issues arising from asymmetric information and conflicts of interest in large corporations where ownership and control are separated. The course is designed to encourage critical thinking and assessing modern agency problems from an economic, managerial, political, social and financial perspective. The course reviews, among other things, the importance of a firm's shareholders and stakeholders, the role and responsibilities of a firm's management and advisory board as well as the effectiveness of incentives schemes in aligning the interests of the principal and the agent. As such the course setting is multi-disciplinary and combines major concepts from the disciplines of accounting, economics, finance, law and management. Based on state-of-the-art scientific literature in the discipline of corporate governance, appropriate mechanisms shall be introduced and discussed which are designed to mitigate the presence of agency issues. Additionally, the course integrates the concepts of market for corporate control, shareholder activism and behavioral corporate governance. Lastly, the course accounts for differences in competing corporate governance regimes around the world and reviews the different regulatory processes in-depth. Thereby, the course highlights the existing codes of best practice and legal frameworks and discusses the real-world implications of developing and implementing an effective compliance management system in a corporate entity. By the end of this course, students are able to: • Contrast the different definitions of corporate governance • Critically review the principal-agent model • Describe differences in corporate control across the world • Explain the reasons why control may be different from ownership • Assess the effectiveness of the different corporate governance mechanisms, such as for example the board of directors • Critically assess the empirical evidence on the importance and effectiveness of various corporate governance mechanisms				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 6520	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	10
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:				
0				

MWiWi 2.5	International Macroeconomics and Globalization	Gewicht der Note 0	Workload 10 LP	
Qualifikationsziele:				
Students will understand theoretical, empirical, and policy frameworks to understand international macroeconomics – including trade dynamics, FDI aspects and portfolio flow dynamics as well as key concepts and developments of globalization. Students acquire knowledge to • understand the basics of financial market globalization, • understand policy alternatives on the fixed and flexible exchange rates, • understand and compare traditional and New Keynesian economics, • understand neoclassical growth models and new growth approaches, • critically assess the role of monetary and fiscal policy in open economies, • discuss the empirics of policy intervention, • get a basic understanding of simulation models for policy analysis, • understand patterns of conditional international economic convergence and divergence. Students will gain knowledge to explain international economic interdependencies and symmetric as well as asymmetric linkages – thus they have knowledge to derive consistent policy conclusions for open economies.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 36934	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	10
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:				
0				

MWiWi 1.9	Kapitalmarkttheorie und Portfoliomanagement	Gewicht der Note 0	Workload 10 LP	
Qualifikationsziele:				
Studierende erwerben in diesem Modul alle Qualifikationen für einen erfolgreichen Einstieg in die Finanzbranche. Zu Beginn werden aktuelle Kapitalmarktthemen diskutiert, die u.a. die Zinsentwicklung mit den sich daraus ergebenden Investitionsmöglichkeiten und -notwendigkeiten analysiert. Damit ist die Basis für das Assetmanagement geschaffen, das den Studierenden die Kompetenz zur Differenzierung verschiedener Assetklassen anhand ihrer jeweiligen Vor- und Nachteile vermittelt. Die Veranstaltung fokussiert in diesem Zusammenhang den Aktienmarkt und vermittelt alle elementaren Grundlagen des Portfoliomanagements wie beispielsweise den Aufbau eines Portfolios oder die Berechnung der verschiedenen Kostenfaktoren. Die Fähigkeit zur kritischen Auseinandersetzung mit der Frage nach der Effizienz von Kapitalmärkten spiegelt einen weiteren wichtigen Aspekt des Moduls wider, der Grundvoraussetzung für eine Entscheidung zwischen aktivem und passivem Management ist. Im Zuge des Investmentmanagements erwerben die Studierenden die Kompetenz zur analytischen Erstellung eines Portfolios, indem sie in drei Schritten zuerst die Menge aller möglichen Investitionsmöglichkeiten ermitteln, aus diesen die effizienten filtern und schließlich das individuell optimale Portfolio nach der Portfoliotheorie von Markowitz ermitteln. Die Anwendung dieses Modells versetzt die Studierenden in die Lage, das Capital Asset Pricing Model herzuleiten und die Trennung des Portfoliorisikos in systematisches und unsystematisches Risiko nachvollziehen sowie fehlende Renditefaktoren ermitteln zu können. Inspiziert von den stetig steigenden Sicherheitsmaßnahmen an Banken wird die Notwendigkeit einer detaillierten Auseinandersetzung mit den umfangreichen Facetten von Risiken deutlich. Deshalb lernen die Studierenden Risiken in diesem Kontext definieren und einordnen zu können. Mit diesem Wissen wenden sie intensiv Verfahren zum Management, der Messung und der Steuerung von Risiken mittels Derivaten auf Gesellschaftsebene an. Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden folgende Kompetenzen: Am Ende der Vorlesung sollten die Studierenden die folgenden Kompetenzen erworben haben: • Aktuelle Zins- und Kapitalmarktentwicklungen deuten und den Handlungsbedarf antizipieren zu können. • Verschiedene Assetklassen unterscheiden und in einem Asset Mix kombinieren zu können. • Kostenpositionen von Aktien und Portfolios zu ermitteln. • Die Frage nach der Effizienz von Kapitalmärkten kritisch zu hinterfragen. • Aktives und passives Management unterscheiden und deren Sinnhaftigkeit auf verschiedene Märkte überprüfen zu können. • Das Modell der Portfoliotheorie bei gegebenen Inputfaktoren anzuwenden und erwartete Renditen sowie Risiken zu berechnen. • Inputfaktoren mittels der verschiedenen Modelle Single Index Modell, CAPM und Dividenden Barwert Modell zu ermitteln. • Verfahren zur Quantifizierung des Investmenterfolges und dessen Herkunft anzuwenden. • Erklären und analysieren der Risiken auf den zwei Ebenen Investmentgesellschaft und Investmentvermögen, Einordnung bezüglich ihrer Wesentlichkeit und Erläuterung der Ursachen. • Verständnis der Anforderungen an Risikomaße und Übersetzung auf das konkrete Beispiel Value at Risk. • Berechnung des Risikopotentials von Kapitalanlagen anhand praxisnaher Beispiele unter Verwendung verschiedener Methoden. • Verständnis von Ansätzen für den Umgang mit operationellen Risiken, Reputationsrisiken und Finanzrisiken und Entwurf konkreter zugehöriger Handlungsempfehlungen für das Risikocontrolling.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 6510	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	10
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:				
0				

KompAna1	Komplexe Analysis 1	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden werden mit Phänomenen aus der mehrdimensionalen Funktionentheorie, die im frappanten Gegensatz zu Standardresultaten aus der Funktionentheorie einer Veränderlichen stehen, bekannt gemacht. Sie lernen die zentralen Begriffe und Methoden dieser Theorie kennen und werden an Fragestellungen herangeführt, die Gegenstand moderner Forschung sind. Ferner sind sie im Stande, elementare Theorie auf einfache Probleme der Komplexen Analysis mehrerer Veränderlicher anzuwenden.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 39066	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 38954	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

KompAna2	Komplexe Analysis 2	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die wichtigen Grundlagen der Komplexen Analysis von mehreren Veränderlichen und haben darüber hinaus exemplarisch Kenntnisse in einer oder mehreren Teildisziplinen der Komplexen Analysis erworben. Sie haben unter Anleitung die wissenschaftlichen Arbeitsmethoden in diesen Disziplinen kennen gelernt und beherrschen die nötigen Werkzeuge und Techniken, um eine Master-Thesis in der Komplexen Analysis zu schreiben.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 39060	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

KOS	Kosmologie	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die Grundprinzipien der Kosmologie. Sie verstehen das Urknall-Modell und seine wichtigsten Säulen (Hubble-Expansion, Mikrowellenhintergrundstrahlung, Synthese der leichten Elemente) und begreifen die Notwendigkeit der Existenz dunkler Materie und dunkler Energie.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 39095	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

MA	Master-Arbeit mit Abschlusskolloquium	Gewicht der Note 30	Workload 30 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen Methoden, Techniken und Verfahren in einem ausgewählten Gebiet der Physik und können sie auf ein konkretes und aktuelles wissenschaftliches Problem anwenden. Sie können neue Ergebnisse im Umfeld der Problemstellung erzeugen, diese schriftlich darstellen können und sie vor einem Fachpublikum präsentieren und verteidigen. Sie besitzen Erfahrung im Projektmanagement und dem Arbeiten in einer großen Gruppe.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41119	Abschlussarbeit (Thesis)		1	28
Modulabschlussprüfung ID: 41145	Präsentation mit Kolloquium		1	2
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

MP	Master-Praktikum	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden gehen vertraut mit modernen physikalischen Experimentiermethoden und Messgeräten um. Sie kennen deren Anwendungsmöglichkeiten in der Grundlagenforschung und in der aktuellen industriellen Produktentwicklung. Die Studierenden sind in der Lage, physikalische Experimente selbstständig durchzuführen, diese Durchführung wissenschaftlich zu protokollieren, die resultierenden Ergebnisse zu interpretieren und Fehlerquellen zu diskutieren. Die Studierenden können überschaubare Projekte selbstständig und im Team planen, strukturieren, kommunizieren und reflektieren.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 40991	Sammelmappe mit Begutachtung		unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

MSV	Messtechnik und Signalverarbeitung	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen moderne Messverfahren und besitzen die erforderlichen Kenntnisse aus den Bereichen analoge und digitale Signalverarbeitung, Systemtheorie und physikalische Messtechnik. Die Studierenden sollen durch die Vorlesung u.a. in die Lage versetzt werden, Systeme zur Aufnahme und Verarbeitung von Messdaten nach Kriterien wie Empfindlichkeit, Auflösung oder Dynamik zu beurteilen und zu optimieren.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 41097	Schriftliche Prüfung (Klausur)	150 Minuten	unbeschränkt	5
Modulabschlussprüfung ID: 40978	Mündliche Prüfung	45 Minuten	unbeschränkt	5
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 1				

MMP	Methodenerkenntnis und Projektplanung	Gewicht der Note 0	Workload 15 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die nötigen Methoden zur Strukturierung des vorgesehenen Forschungsprojektes der Master-Arbeit. Sie können mit wissenschaftlicher Literatur umgehen und eigenständig recherchieren. Sie können wissenschaftliche Projekte planen und organisieren. Sie kennen den aktuellen Forschungsstand im Spezialgebiet.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Inhalt, Frist und Form der jeweiligen Einzelleistungen der Sammelmappe wird zu Semesterbeginn vom Prüfungsausschuss bekannt gegeben.				
Modulabschlussprüfung ID: 41114	Sammelmappe mit Begutachtung		unbeschränkt	15
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

NwKT	Methoden zum Nachweis hochenergetischer Teilchen aus dem Universum	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben ein fundiertes Verständnis über die vielfältigen experimentellen Methoden zum Nachweis hochenergetischer Teilchen aus dem Universum. Sie sind in der Lage, die grundlegenden Methoden der wissenschaftlichen Literaturrecherche anzuwenden und die Physik der jeweiligen Teilchennachweismechanismen vergleichend zu analysieren und darzustellen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 40948	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 41175	Integrierte Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

MChS11	Moderne Synthesemethoden	Gewicht der Note 0	Workload 10 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen ein Portfolio an modernen Methoden zur Synthese von Molekülen. Sie können komplexe Syntheseprobleme lösen und Synthesestrategien kritisch bewerten. Sie beherrschen die grundlegenden Konzepte der Stereochemie und können diese auf stereoselektive Synthesen anwenden. Im Praktikum erweitern und vertiefen sie ihre Kenntnisse zu Arbeitstechniken und Methoden der modernen organischen Synthese, führen selbständig Literaturrecherchen durch und bewerten diese kritisch. Sie können mehrstufige Synthesen planen, durchführen und die Ergebnisse kritisch analysieren. Sie verstehen es, die Versuche ordentlich zu dokumentieren und schriftlich zusammenzufassen. Sie können wissenschaftliche Ergebnisse präsentieren und sich kritischen Fragen in einer Diskussion stellen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 5424	Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich mündlicher Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	10
Modulabschlussprüfung ID: 5425	Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich schriftlicher Prüfung	90 Minuten	unbeschränkt	10
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

MMA	Multimessenger-Astronomie	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die Physik und Astrophysik der geladenen und neutralen kosmischen Strahlung, beginnend von ihrer gemeinsamen Entstehung an verschiedenen Quellentypen, über die Propagation durch den intergalaktischen Raum und die Galaxis, bis zur Interpretation der Multimessenger-Messdaten. Sie sind in der Lage, die grundlegenden Methoden der wissenschaftlichen Literaturrecherche anzuwenden, astrophysikalische Zusammenhänge zu analysieren und darzustellen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 41059	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 41122	Integrierte Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

NuDM	Neutrinos und Dunkle Materie	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die Physik und Astronomie mit Neutrinos und der dunklen Materie. Sie sind in der Lage, die grundlegenden Methoden der wissenschaftlichen Literaturrecherche anzuwenden, ein spezielles Thema ausgehend von wissenschaftlichen Veröffentlichungen aufzubereiten und in einem Vortrag darstellen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 40854	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 41026	Integrierte Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

NumAna1	Numerical Analysis and Simulation 1		Gewicht der Note 0	Workload 9 LP
Qualifikationsziele: The students are familiar with complex algorithms for the numerical simulation of ordinary differential equations. They are able to analyze and classify such algorithms, to apply them properly and develop them further.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: The form of the examination of the module is announced at the beginning of the semester in which the examination will be conducted.				
Modulabschlussprüfung ID: 39070	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 38977	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

NumAna2	Numerical Analysis and Simulation 2	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Students are familiar with complex algorithms for the numerical simulation of partial differential equations and are able to analyze and classify them, apply them properly and develop them further.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: The form of the examination of the module is announced at the beginning of the semester in which the examination will be conducted.				
Modulabschlussprüfung ID: 39157	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 39027	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

NBM	Numerische Berechnung von Mehrphasenströmungen	Gewicht der Note 0	Workload 5 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der numerischen Berechnung von Mehrphasenströmungen. Die Studierenden sind kompetent in der Auswertung und Bewertung von Strömungsanalysen mehrphasiger Strömungen und können die Ergebnisse kritisch beurteilen. In den praktischen Übungen wird Methodenkompetenz erreicht. Überfachliches Qualifikationsziel ist die Kenntniss der numerischen Strömungsberechnung mehrphasiger Strömungen zielgerichtet und effektiv einzusetzen und die theoretischen Kenntnisse auf praktische Anwendungen zu übertragen. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen, sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen steigt die Belastbarkeit und Lernbereitschaft. Bei Bedarf interagieren die Studierenden mit Lehrenden und Kommilitonen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1902	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

NMvM	Numerische Methoden in der Physik der weichen Materie	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen ausgesucht industrierelevante numerische Konzepte bzw. Techniken und sind in der Lage diese auf konkrete Probleme der Materialforschung anzuwenden.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 40851	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

CFD	Numerische Strömungsberechnung	Gewicht der Note 0	Workload 5 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der numerischen Strömungsmechanik. Die Studierenden sind kompetent in der Auswertung und Bewertung von Strömungsanalysen und können die Ergebnisse kritisch beurteilen. In den praktischen Übungen wird Methodenkompetenz erreicht. Überfachliches Qualifikationsziel ist ein Grundverständnis der numerischen Strömungsmechanik und die Fähigkeit zur mathematischen Modellierung physikalischer Prozesse.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 2128	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

Opt1	Optimierung 1	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben umfassende Kenntnisse in der Theorie kontinuierlicher und/oder diskreter Optimierungsaufgaben erworben. Sie kennen die wichtigsten numerischen Verfahren und sind in der Lage, sich aktuelle Forschungsergebnisse aus diesem Gebiet zu erarbeiten.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 39286	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

Opt2	Optimierung 2	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben weitreichende Kenntnisse in einem aktuellen Spezialgebiet der Optimierung und Approximation erworben. Sie sind in der Lage, die Verfahren zu implementieren und in Bezug auf ihre Leistungsfähigkeit numerisch zu testen. Sie sind in der Lage vertiefte Literatur selbständig zu studieren.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 39063	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

FBE0100	Optimierungsmethoden der Regelungstechnik	Gewicht der Note 0	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen tiefgehende Kenntnisse aus den Bereichen Regelungs-, Antriebstechnik, Mikrosystemtechnik, elektrische Energiesysteme und Prozessinformatik. Es werden Methodenkompetenzen zur Auslegung von Automatisierungssystemen vermittelt. Die Studierenden erlangen vertiefende Kenntnisse für Forschung und Entwicklung.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 38938	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

Algo2	Parallel Algorithms	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: The students know the special algorithmic demands in High Performance Computing. They are able to design parallel algorithms and to analyze them, in particular with respect to efficiency.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: The form of the examination of the module is announced at the beginning of the semester in which the examination will be conducted.				
Modulabschlussprüfung ID: 39166	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 39109	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

PDGI	Partielle Differentialgleichungen	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die grundlegenden analytischen bzw. numerischen Methoden um elliptische, parabolische und hyperbolische lineare und einfache nichtlineare partielle Differentialgleichungen qualitativ und quantitativ studieren zu können.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 39194	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 39049	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

PHK	Physik der Hadronen und Kerne	Gewicht der Note 5	Workload 5 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben vertiefte Kompetenzen der theoretischen und experimentellen Aspekte des Teilchentransports und der physikalischen Grundlagen der zugrundeliegenden Prozesse. Die Studierenden sind in der Lage nukleare Daten und Methoden zur Monte-Carlo Simulation komplexer Transport-Phänomene in Modellen umzusetzen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41165	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	5
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

PP	Projekt-Praktikum	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen typische Fragestellungen der aktuellen physikalischen Forschung in verschiedenen Bereichen der Physik und besitzen einen Überblick über in den Forschungsgruppen bearbeitete Projekte. Sie sind vorbereitet auf eine eigenständige Forschungstätigkeit und besitzen ausreichende Kenntnisse für die Auswahl eines Themas der Masterarbeit.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41095	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

MWiWi 2.18	Public Economics	Gewicht der Note 0	Workload 10 LP	
Qualifikationsziele: After completion of the course, the students will be familiar with the structure and the working of the public sector in modern economies. Students are able to work with theoretical models and can derive testable hypotheses. They know how to apply theoretical knowledge to policy questions and how to evaluate public policy. Moreover, they will be able to critically assess results of research and apply their knowledge to assess public policy and policy reforms. In the empirical parts of the module, they will also use statistical software to replicate empirical studies and to conduct their own empirical analysis.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 36861	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	10
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

MWiWi 1.12	Rechnungslegung und Wirtschaftsprüfung	Gewicht der Note 0	Workload 10 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben ein vertieftes und systematisiertes Wissen über wesentliche Tätigkeitsfelder von Wirtschaftsprüfern in einer international vernetzten Wirtschaft. Dazu gehören Kenntnisse über das Vorgehen bei der Prüfung von Jahres- und Konzernabschlüssen nach nationalen und internationalen Normen. Weiterhin erwerben die Studierenden vertiefte Kenntnisse darüber, wie spezielle Bilanzierungsfragen nach nationalen und/oder internationalen Rechnungslegungsnormen zu lösen sind. Sie beherrschen Spezialregelungen der HGB- und IFRS-Vorschriften und können diese auf neue Sachverhalte anwenden. Dadurch sind sie in der Lage, die Auswirkungen unternehmerischer Entscheidungen auf die Darstellung der wirtschaftlichen Lage in der externen Rechnungslegung zu beurteilen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 36957	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	10
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

FBE0106		Regelungstheorie		Gewicht der Note 0	Workload 6 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen den Reglerentwurf im Zustandsraum und ihnen sind die Grundlagen der Stabilitätstheorie nichtlinearer Systeme bekannt. Die Studierenden erlangen vertiefende Kenntnisse für Forschung und Entwicklung.					
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP	
Modulabschlussprüfung ID: 38982	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	6	
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0					

MWiWi 4.9	Regression and Time Series Analysis	Gewicht der Note 0	Workload 10 LP	
Qualifikationsziele: After completion of the course, the students will be familiar with basic multiple linear regression analysis. They will also have profound knowledge of the statistical methods that are relevant for the analysis of time series data. They will learn how to implement the respective methods via a statistical software program. Moreover, they will be able to apply the methods and to conduct their own empirical studies, to infer extrapolations, to interpret and critically assess their results, and to draw corresponding conclusions.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 36782	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	10
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

MWiWi 1.1	Risikocontrolling	Gewicht der Note 0	Workload 10 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben ein tiefgehendes Verständnis des unternehmerischen Risikos als Einflussfaktor auf Entscheidungen des Managements. Sie beherrschen Instrumente und Methoden des operativen und strategischen Controllings zur Unternehmenssteuerung unter Unsicherheit. Studierende sind in der Lage, Preisentwicklungen zu simulieren, Risiken zu messen und Risiken nach Art und Herkunft zu attribuieren. Bei Investitionsentscheidungen mit mehreren Unsicherheitsfaktoren sind die Studierenden in der Lage, Handlungsalternativen zu berücksichtigen und entsprechend zu bewerten. Die Studierenden können zudem das Risiko bereits getroffener Investitionsentscheidungen steuern und absichern bzw. die Risikopositionen anpassen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 36731	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	10
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

RiTh	Risikothorie	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben sich ein Methodenspektrum angeeignet, das ihnen erlaubt Risiken in Prozessen zu modellieren und zu analysieren. Sie kennen Eigenschaften der Risikomaße und haben Verteilungen besprochen, welche sich zur Modellierungen von Risiken eignen (fat tails). Sie haben durch die Theorie von Copulas gelernt systemische Risiken zu untersuchen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 39167	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 39278	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

SEFO	Seminar experimentelle Festkörper- und Oberflächenphysik	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen einen Überblick über fortgeschrittene Themen zur experimentellen Festkörperphysik und sind in der Lage selbstständig über ein vorgegebenes Thema aus der aktuellen Forschung im Schwerpunkt Kondensierte Materie ihr Wissen verständlich zu präsentieren.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41055	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

SDT	Seminar zu Detektoren der Teilchenphysik	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die physikalischen Grundlagen, die bei der Entwicklung und Anwendung von Detektoren und Detektorelementen in der Teilchenphysik verwendet werden. Sie haben einen Überblick der Messmethoden zum Nachweis von Elementarteilchen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 40960	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

SELM	Seminar zu Exakt lösbare Modelle	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen einen Überblick über fortgeschrittene Themen zu allgemeinen Problemen der Exakt lösbaren Modelle und sind in der Lage, selbstständig über ein vorgegebenes Thema aus der aktuellen Forschung eine Präsentation zu gestalten und ihr Wissen verständlich zu präsentieren.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 40860	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

SEAT	Seminar zu Experimenten der Astroteilchenphysik	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die speziellen Probleme und Methoden der Teilchenastrophysik und den aktuellen Stand der Forschung, insbesondere auch im Umfeld der Master-Arbeit.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41118	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

APS1	Seminar zur Atmosphärenphysik I	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, sich ein ausgewähltes Thema aus den Bereichen Atmosphärendynamik und Spurenstofftransport selbst zu erarbeiten und dieses in einem Seminarvortrag vorzustellen. Sie beherrschen die Informationsrecherche in der Literatur und im Internet sowie die Aufbereitung der Informationen zu einer Präsentation. Sie können das behandelte Thema zielgruppengerecht darstellen und didaktisch gestalten.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 40896	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

APS2	Seminar zur Atmosphärenphysik II	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, sich ein ausgewähltes Thema aus den Bereichen Atmosphärenchemie und -mikrophysik selbst zu erarbeiten und dieses in einem Seminarvortrag vorzustellen. Sie beherrschen die Informationsrecherche in der Literatur und im Internet sowie die Aufbereitung der Informationen zu einer Präsentation. Sie können das behandelte Thema zielgruppengerecht darstellen und didaktisch gestalten.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41132	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

APS3	Seminar zur Atmosphärenphysik III	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind in der Lage, sich ein ausgewähltes Thema aus den Bereichen atmosphärischer Strahlungstransport und Fernerkundung selbst zu erarbeiten und dieses in einem Seminarvortrag vorzustellen. Sie beherrschen die Informationsrecherche in der Literatur und im Internet sowie die Aufbereitung der Informationen zu einer Präsentation. Sie können das behandelte Thema zielgruppengerecht darstellen und didaktisch gestalten.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 40866	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

SMP	Seminar zur Mittlere Energiephysik	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen grundlegende und auch vertiefende Kenntnisse im Bereich der Mittlere Energiephysik und ihren Techniken, insbesondere auch im Umfeld der Masterarbeit.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 40904	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

SNP	Seminar zur Neutrinophysik	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die spezielle Probleme und Methoden der Neutrinophysik und haben den aktuellen Stand der Forschung verstanden, insbesondere auch im Umfeld der Master-Arbeit.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 40939	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

SPKS	Seminar zur Physik der kosmischen Strahlung	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele:				
Die Studierenden kennen die spezielle Probleme und Methoden der Teilchenastrophysik und den aktuellen Stand der Forschung, insbesondere auch im Umfeld der Master-Arbeit.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41135	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:				
0				

SPTQ	Seminar zur Physik mit Top-Quarks	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die Teilchenphysik und ihren Techniken im Bereich der Top-Quarks-Physik. Sie verstehen aktuelle Fragestellungen und Methoden insbesondere zur Vorbereitung und im Umfeld der Masterarbeit. Sie sind in der Lage sich selbstständig in Fragestellungen der Top-Quark-Physik einzuarbeiten.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41113	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:				0

SSP	Seminar zur Statistischen Physik	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen einen Überblick über fortgeschrittene Themen zur allgemeinen Problemen der Statistischen Mechanik und sind in der Lage selbstständig über ein vorgegebenes Thema aus der aktuellen Forschung im Schwerpunkt Kondensierte Materie eine Präsentation zu gestalten und ihr Wissen verständlich zu präsentieren.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41160	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

STPM	Seminar zur Teilchenphänomenologie	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen Methoden in der Theoretischen Teilchenphysik der aktuellen Forschung insbesondere im Umfeld der Master-Arbeit.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 40949	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

STP	Seminar zur Teilchenphysik	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind fähig, sich selbstständig in spezielle, zum Teil für sie unvertraute Themen aus der Elementar- oder Astroteilchenphysik einzuarbeiten und verständlich darüber vorzutragen. Sie beherrschen den Umgang mit zeitgemäßen Präsentationsmedien.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41068	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

STB	Seminar zur Teilchenphysik an Beschleunigern	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen Teilchenphysik an Beschleunigern und ihren Techniken. Sie verstehen aktuelle Fragestellungen und Methoden insbesondere zur Vorbereitung und im Umfeld der Masterarbeit.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41044	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

FBE0181	Signale und Systeme	Gewicht der Note 0	Workload 7 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind mit den Gesetzmäßigkeiten von zeitkontinuierlichen und diskreten LTI-Systemen vertraut. Sie beherrschen die dazu notwendigen Verfahren der Spektraltransformationen. Mittels des Abtasttheorems verknüpfen sie zeitkontinuierliche und diskrete Signale. Sie kennen die Grundzüge der Zustandsraumbeschreibung von Systemen. Die Studierenden trainieren die Fähigkeit zur mathematischen Modellierung und zur Analyse komplexer Systeme. Die Lehrveranstaltungen aus folgenden Modulen setzen die hier vermittelten Kenntnisse und Kompetenzen voraus und bauen darauf auf: Regelungstechnik, Physikalische Grundlagen drahtloser Kommunikationstechnologien, Kommunikationstechnik und Hochfrequenztechnik.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 38996	Schriftliche Prüfung (Klausur)	180 Minuten	2	7
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

APST3	Spezielle Themen der Atmosphärenphysik für Fortgeschrittene	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen ein vertieftes Verständnis zum Themenbereich der numerischen Modellierung der Atmosphäre.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41136	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	3
Modulabschlussprüfung ID: 40983	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

APST1	Spezielle Themen der Atmosphärenphysik I	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen ein vertieftes Verständnis zu Themenbereichen der Atmosphärendynamik sowie des Transports von Spurenstoffen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41138	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

APST2	Spezielle Themen der Atmosphärenphysik II	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen ein vertieftes Verständnis zu Themenbereichen der atmosphärischen Mikrophysik, der Atmosphärenchemie, sowie der verwendeten Messtechniken.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 40969	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

STEP	Spezielle Themen der Elementarteilchenphysik	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse zu speziellen Themen der Elementarteilchenphysik.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 40927	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	4
Modulabschlussprüfung ID: 41099	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	4
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

SFT	Statistische Feldtheorie	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die Phänomenologie der Phasenübergänge und Kritikalität von Gitter- und Kontinuumsmodellen. Systematisierung des Spektrums der kritischen Exponenten und Herleitung von Skalenargumenten mittels der Renormierungsgruppe und speziell im zweidimensionalen Fall durch die Konforme Invarianz. Sie beherrschen Rechentechniken wie renormierungsgruppenverbesserte Störungstheorie und Integrabilität von niedrigdimensionalen Systemen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 39170	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 38942	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

SMwM	Statistische Mechanik weicher Materie	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die theoretischen Grundlagen zum Aufbau moderner Werkstoffe, insbesondere auf der Basis von Polymeren. Sie besitzen eine vertiefte Kenntnis in der Elastizitätstheorie und können die Finiten-Elemente-Methode auf physikalische Probleme der Materialforschung anwenden.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41004	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

StochDGI	Stochastische Differentialgleichungen	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen Eigenschaften von Martingalen, die Definition einer strengen Lösung einer reell-wertigen stochastischen Differentialgleichung (SDG) mit Lévy und Gauß'schem Rauschen und können einfache lineare SDG anwenden.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 38981	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 39229	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

SPC	Stochastische Prozesse	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen nicht deterministische Systeme und die Nichtgleichgewichtsdynamik Stochastischer Prozesse. Sie kennen die wichtigsten stochastischen Modelle und deren Anwendbarkeit in der Physik.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 40836	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 40898	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

STO	Strukturoptimierung	Gewicht der Note 0	Workload 5 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden erlangen vertiefte Kenntnisse der mathematischen Grundlagen der Optimierung und deren Anwendungen auf strukturmechanische Problemstellungen. Diese sind im Einzelnen: Mathematische Ansätze zur automatischen Verbesserung von Produktentwürfen, Kenntnisse zur Integration der strukturmechanischen Berechnungen in den Prozess der algorithmierten Optimierung, Übertragung der Kenntnisse auf praktische Probleme bzw. zur Abstraktion der praktischen Probleme in Rechenmodelle. Die Studierenden sind in der Lage, Berechnungssequenzen in Optimierungsschleifen zu integrieren, mathematischen Optimierungsverfahren in der Gestaltung und der Auslegung von Bauteilen einzusetzen, eigene Routinen bzw. Sub-Routinen zur Berechnung und Optimierung zu entwickeln und sich selbständig in neue Problemstellungen mit Hilfe von Literatur einzuarbeiten. Die Studierenden können sich eigenständig mit einem komplexen wissenschaftlichen Sachverhalt über einen längeren Zeitraum auseinandersetzen. Sie lernen, sich zu organisieren und sich die Zeit für vorgegebene Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Durch positive Erfolgskontrollen steigt die Belastbarkeit und Lernbereitschaft. Bei Bedarf interagieren die Studierenden mit Lehrenden und Kommilitonen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1873	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

MChP1	Struktur und Reaktivität	Gewicht der Note 0	Workload 10 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen erweiterte Bindungsmodelle und können diese auf anorganische Moleküle anwenden. Sie kennen die Grundlagen der bioanorganischen Chemie und die Bedeutung von Metallen in Lebewesen. Sie kennen grundlegende katalytische Prozesse mit und ohne Metalle und können sie auf die Synthese von organischen Verbindungen anwenden.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 5365	Sammelmappe mit Begutachtung	180 Minuten	unbeschränkt	10
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

MWiWi 1.13	Supply Chain Management	Gewicht der Note 0	Workload 10 LP	
Qualifikationsziele: Nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls besitzen die Studierenden ein grundlegendes und umfassendes Verständnis der Prozesse und Akteure globaler Supply Chains. Sie können qualitative und quantitative Methoden zur Gestaltung und Lenkung von Supply Chains eigenständig entwickeln und auf neuartige Problemstellungen anwenden. Hierbei wird insbesondere auf Ansätze zur Berücksichtigung von Fragen der Nachhaltigkeit in Supply Chains eingegangen. Die Studierenden sind daher nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, weltweit vernetzte Supply Chains unter Berücksichtigung von Nachhaltigkeitsaspekten zu gestalten, zu planen und zu steuern.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 1120	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	2	10
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

SAFM	Synthese und Analytik funktionaler Matrialschichten	Gewicht der Note 6	Workload 6 LP	
Qualifikationsziele: Die Absolvent(inn)en haben einen Überblick moderner Herstellungsverfahren für dünne Schichten und strukturierte Filme sowie adäquater hochauflösender Abbildungs- und spektraler Analyseverfahren.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41011	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

MChP2	Technische Chemie und Makromoleküle	Gewicht der Note 0	Workload 10 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen grundlegende Kenntnisse zur Synthese von Polymeren und zur technischen Synthese von Wirkstoffen. Sie kennen grundlegende Verfahren zur industriellen Herstellung von Rohstoffen und Spezialchemikalien und haben ein grundlegendes Verständnis zu Fragen des Scale-Up von der Laborsynthese zum großtechnischen Prozess.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 5530	Sammelmappe mit Begutachtung	180 Minuten	unbeschränkt	10
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

TFKP	Theoretische Festkörperphysik	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Absolvent(inn)en kennen den strukturellen Aufbau von Festkörpern, die Symmetrien von Kristallgittern und der elementaren Anregungen. Sie können eigenständig Dispersionsrelationen für Phononen und Bandelektronen und ihrer Konsequenzen für thermodynamische Eigenschaften im Rahmen von effektiven Modellen ableiten. Sie kennen verschiedene Rechenmethoden und die fundamentale Bedeutung der Korrelationsfunktionen für die Erklärung von Transportphänomenen und von Verfahren zur Materialuntersuchung wie Streuexperimente mit Neutronen etc.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41172	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	6
Modulabschlussprüfung ID: 41103	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

FBE0166	Theoretische Nachrichtentechnik ET	Gewicht der Note 0	Workload 7 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die Prinzipien der stochastischen Signaltheorie und können diese auf nachrichtentechnische Probleme anwenden. Es wird die Fähigkeit der mathematischen Modellierung gesteigert. Die Studierenden erlangen vertiefende Kenntnisse für Forschung und Entwicklung.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 2103	Schriftliche Prüfung (Klausur)	180 Minuten	2	7
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

Top1	Topologie 1	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden werden in aktuelle Gebiete der Topologie eingeführt. Sie beherrschen zentrale Methoden und Begriffe und werden in die Lage versetzt, tiefliegende Fragestellungen der Topologie zu verstehen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 38999	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 39148	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

Top2	Topologie 2	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen ein Teilgebiet der Topologie so gut, dass sie Originalliteratur lesen und ein kleines Forschungsproblem bearbeiten können.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 39320	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

TPO	Topologieoptimierung	Gewicht der Note 0	Workload 5 LP	
Qualifikationsziele:				
Als Vertiefung zu dem Modul „STO - Strukturoptimierung“ liefert dieses Modul folgende Kompetenzen: Vertiefte theoretische Kenntnisse der für die Topologieoptimierung verwendeten Optimierungsalgorithmen, vertiefte Kenntnisse zur Einbeziehung der nichtlinearen Analyse in den Prozess der Topologieoptimierung, vertiefte Kenntnisse der heuristikbasierten Verfahren. Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Topologieoptimierungsaufgaben zu lösen, eigene Routinen bzw. Sub-Routinen für die Topologieoptimierung zu entwickeln, Grenzen der jeweiligen Ansätze für spezielle Aufgabenstellungen zu erkennen und sich selbständig in neue Problemstellungen mit Hilfe von Literatur einzuarbeiten. Die Studierenden können sich eigenständig mit einer vorgegebenen wissenschaftlichen Aufgabenstellung auseinandersetzen. Sie lernen dabei, sich selbst und in einer Gruppe zu organisieren und sich die Zeit für die spezifischen Inhalte einzuteilen und diese einzuhalten. Sie können mit unterschiedlichen gesellschaftlichen und kulturellen Rahmenbedingungen umgehen und dabei gezielt Lösungen für die Aufgabenstellung erarbeiten. Bei Bedarf interagieren die Studierenden bei der Lösungsfindung mit Lehrenden und Kommilitonen. Die Studierenden können wesentliche Fakten identifizieren und sind in der Lage, diese für wissenschaftliche Veröffentlichungen zu nutzen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses:				
Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 38395	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	2	5
Modulabschlussprüfung ID: 38369	Mündliche Prüfung	30 Minuten	2	5
Modulabschlussprüfung ID: 1894	Schriftliche Hausarbeit		2	5
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:				
0				

MChS21	Umweltchemie (Böden und Wasser)	Gewicht der Note 0	Workload 10 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden erwerben vertiefte Fachkompetenz zur Umweltchemie mit dem Schwerpunkt Wasser und Boden. Sie können entsprechende Untersuchungen durchführen und die Ergebnisse kritisch bewerten Sie verstehen den Zusammenhang zwischen Boden, Wasser und den erforderlichen Maßnahmen zum Schutz sowie deren Aufbereitung.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 5492	Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich mündlicher Prüfung	40 Minuten	unbeschränkt	10
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

VerNum	Verifikationsnumerik	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen die Tücken von mit dem Rechner erzielten numerischen Ergebnissen (ungenauere Ergebnisse, falsche Ergebnisse, Vortäuschung von Lösungen ...). Ihnen sind selbstverifizierende numerische Verfahren vertraut, mit denen zum Beispiel lineare und nichtlineare Gleichungssysteme und Optimierungsprobleme sicher durch Berechnung von verifizierten Schranken gelöst werden können. Sie haben Erfahrung mit dem Aufbau, der Entwicklung und dem Einsatz entsprechender Softwarewerkzeuge.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 39031	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 39251	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

VFPG	Vertiefungsseminar Flavorphysik auf dem Gitter	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden sind fähig, sich selbstständig in Themen der Gitterrechnungen mit Relevanz für die Flavorphysik, speziell im Umfeld der Masterarbeit einzuarbeiten.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 40911	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

HTTP	Vertiefungsseminar Hochleistungsrechnen in der theoretischen Teilchenphysik	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden verstehen Algorithmen und numerische Aspekte in der theoretischen Teilchenphysik mit Hochleistungsrechnern effizient zu implementieren.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 40945	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

VLGT	Vertiefungsseminar zur Lattice Gauge Theory	Gewicht der Note 3	Workload 3 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen Methoden in der Theoretischen Teilchenphysik auf dem Gitter (Lattice Gauge Theory).				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41082	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	3
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

VTT	Vielteilchentheorien	Gewicht der Note 9	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele:				
Die Studierenden kennen fortgeschrittene Phänomene der Festkörperphysik, die sich nicht durch Einteilchenmodelle beschreiben lassen. Sie sind in der Lage, die auftretenden Wechselwirkungen von Phononen und Elektronen durch graphische Störungstheorie zu beschreiben und zu berechnen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses:				
Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 39197	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 39146	Schriftliche Hausarbeit		unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:				
0				

Wath	Wahrscheinlichkeitstheorie	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben vertiefte Kenntnisse von diskreten und nicht diskreten Zufallsvariablen und deren unterschiedlichen Konvergenzen (fast sicher, in Wahrscheinlichkeit, in Verteilung, in L_p -Norm). Sie kennen den Beweis des zentralen Grenzwertsatzes durch die Fourier-Transformation. Sie haben auch Produkt- und Wahrscheinlichkeitsräume untersucht.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 39187	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 39075	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

MChS13	Weiche Materialien	Gewicht der Note 0	Workload 10 LP	
Qualifikationsziele:				
- Kennenlernen moderner Methoden der Synthese und Charakterisierung von Makromolekülen in Theorie und Praxis - Kennenlernen moderner Methoden der Synthese und Charakterisierung von Kolloiden - Vertiefung des Verständnisses für synthetische Arbeiten mit dem Schwerpunkt Polymere - Syntheseverfahren - Synthesetechniken - Charakterisierungstechniken				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 5500	Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich schriftlicher Prüfung	60 Minuten	unbeschränkt	10
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen:				
0				

Wei.AlgGeo		Weiterführung Algebra: Algebraische Geometrie		Gewicht der Note 0	Workload 9 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen vertiefte Begriffsbildungen und Methoden der algebraischen Geometrie. Durch die Beschäftigung mit abstrakten Begriffen und Methoden und durch das Kennenlernen von tiefer liegenden mathematischen Ergebnissen werden die Studierenden zur Abstraktion und zum selbstständigen Umgang mit anspruchsvollen mathematischen Fragestellungen befähigt.					
Nachweise		Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.					
Modulabschlussprüfung ID: 39640		Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 39665		Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0					

Wei.KomAlg	Weiterführung Algebra: Kommutative Algebra		Gewicht der Note 0	Workload 9 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen vertiefte Begriffsbildungen und Methoden der kummutativen Algebra. Durch die Beschäftigung mit abstrakten Begriffen und Methoden und durch das Kennenlernen von tiefer liegenden mathematischen Ergebnissen werden die Studierenden zur Abstraktion und zum selbstständigen Umgang mit anspruchsvollen mathematischen Fragestellungen befähigt.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 39578	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 39694	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

Wei.FunkAna	Weiterführung Analysis: Funktionalanalysis	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen vertiefte Begriffsbildungen und Methoden der Analysis. Sie können sie zur Analyse und Lösung von typischen Fragestellungen der Funktionalanalysis einsetzen. Durch die Beschäftigung mit abstrakten Begriffen und Methoden und durch das Kennenlernen von tieferliegenden mathematischen Ergebnissen werden die Studierenden zur Abstraktion und zum selbständigen aktiven Umgang mit anspruchsvollen mathematischen Fragestellungen befähigt.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 39656	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 39650	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

Wei.KompAna Weiterführung Analysis: Komplexe Analysis		Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen vertiefte Begriffsbildungen und Methoden der Analysis. Sie können sie für die Analyse und Lösung von typischen Fragestellungen aus der Komplexen Analysis einsetzen. Durch die Beschäftigung mit abstrakten Begriffen und Methoden und durch das Kennenlernen von tieferliegenden mathematischen Ergebnissen werden die Studierenden zur Abstraktion und zum selbstständigen aktiven Umgang mit anspruchsvollen mathematischen Fragestellungen befähigt.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 39544	Mündliche Prüfung	40 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 39550	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

Wei.Num	Weiterführung Numerik			Gewicht der Note 0	Workload 9 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben weitergehende Kenntnisse in einem Gebiet der Numerischen Mathematik erworben und können fortgeschrittene Methoden anwenden. Sie können selbstständig weitergehende Methoden und Konzepte der Numerik entwickeln und auf neue Situationen anwenden.					
Nachweise	Form		Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Inhalt, Frist und Form der jeweiligen Einzelleistungen der Sammelmappe wird zu Semesterbeginn vom Prüfungsausschuss bekannt gegeben.					
Modulabschlussprüfung ID: 39631	Sammelmappe mit Begutachtung			unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0					

Wei.Stat	Weiterführung Stochastik: Angewandte Statistik		Gewicht der Note 0	Workload 9 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden kennen fundamentale Methoden aus der beschreibenden Statistik. Sie sind in der Lage, Parameterschätzungen und Hypothesentests durchzuführen, und sind mit wichtigen statistischen Verfahren aus dem Bereich Linearer Modelle vertraut. Sie sind in der Lage, durch diese Methoden fachgerecht statistische Modelle aufzustellen und zu beurteilen sowie Ergebnisse zu interpretieren.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 39773	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 39745	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

Wei.Maß	Weiterführung Stochastik: Maß- und Integrationstheorie		Gewicht der Note 0	Workload 9 LP
Qualifikationsziele: Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis für die mathematischen Grundlagen der Erweiterungstheorie der Maße und der Integrationstheorie erworben und sind befähigt, fortgeschrittene Themen der Stochastik zu verstehen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 39555	Schriftliche Prüfung (Klausur)	90 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 39698	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

Wei.TopGeo	Weiterführung Topologie und Geometrie	Gewicht der Note 0	Workload 9 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen den Umgang mit lokalen differenzierbaren Koordinaten, sind mit dem Cartanschen Kalkül der Differenzialformen und seinen Anwendungen in der Integrationstheorie vertraut und können den Kalkül in Formeln der klassischen Vektoranalysis übersetzen. Sie beherrschen wichtige Techniken der Höheren Analysis, die auch in der Algebraischen Geometrie, der Darstellungstheorie und der Theoretischen Physik gebraucht werden. Sie erwerben außerdem einen guten Überblick über die Geometrie und Topologie von Kurven und Flächen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 39586	Schriftliche Prüfung (Klausur)	120 Minuten	unbeschränkt	9
Modulabschlussprüfung ID: 39604	Mündliche Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	9
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

TPWR	Weltweit verteiltes Rechnen	Gewicht der Note 4	Workload 4 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden können Strategien und die verwendeten Netzwerkprotokolle in einem weltweiten Rechnerverbund benennen und näher erläutern. Die Studierenden können die Middleware des weltweiten Rechnernetzes anwenden und einfache Softwarekomponenten selbstständig entwickeln. Sie sind in der Lage, Lösungsstrategien für die Verarbeitung großer Datenmengen in einem weltweiten Rechenverbund zu entwickeln und vorzustellen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Modulabschlussprüfung ID: 41051	Präsentation mit Kolloquium		unbeschränkt	4
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

MChS12	Wirkstoffe	Gewicht der Note 0	Workload 10 LP	
Qualifikationsziele: Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Prinzipien der Medizinischen Chemie und haben ein Verständnis der Pharmaforschung und ihrer Methoden zur Arzneistoffentwicklung entwickelt. Sie kennen ein Portfolio an modernen Methoden zur Synthese von Wirkstoffen und verstehen die Hintergründe zu Verfahren wie beispielsweise der Parallel- und der Festphasensynthese. Im Praktikum erweitern und vertiefen sie ihre Kenntnisse zu Arbeitstechniken und Methoden der modernen Wirkstoffsynthese, führen selbständig Literaturrecherchen durch und bewerten diese kritisch. Sie können mehrstufige Synthesen planen, durchführen und die Ergebnisse kritisch analysieren. Sie verstehen es, die Versuche ordentlich zu dokumentieren und schriftlich zusammenzufassen. Sie können wissenschaftliche Ergebnisse präsentieren und sich kritischen Fragen in einer Diskussion stellen.				
Nachweise	Form	Dauer/ Umfang	Wiederholbarkeit	LP
Zusammensetzung des Modulabschlusses: Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekannt gegeben, in dem die Modulabschlussprüfung stattfindet.				
Modulabschlussprüfung ID: 5529	Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich mündlicher Prüfung	30 Minuten	unbeschränkt	10
Modulabschlussprüfung ID: 5377	Sammelmappe mit Begutachtung einschließlich schriftlicher Prüfung	90 Minuten	unbeschränkt	10
Anzahl der unbenoteten Studienleistungen: 0				

Legende

LP	Leistungspunkte
MAP	Modulabschlussprüfung
UBL	Unbenotete Studienleistung



BERGISCHE
UNIVERSITÄT
WUPPERTAL

AMTLICHE MITTEILUNGEN

Verkündungsblatt der Bergischen Universität Wuppertal
Herausgegeben vom Rektor

NR_37 JAHRGANG 49
30. Januar 2020

Änderung der Prüfungsordnung für den Studiengang Physik mit dem Abschluss Master of Science an der Bergischen Universität Wuppertal

vom 30.01.2020

Auf Grund des § 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz) vom 16.09.2014 (GV. NRW S. 547), zuletzt geändert am 12.07.2019 (GV.NRW S. 425), hat die Bergische Universität Wuppertal die folgende Prüfungsordnung erlassen.

Artikel I

Die Prüfungsordnung für den Studiengang Physik mit dem Abschluss Master of Science vom 25.11.2019 (Amtl. Mittlg. 126/19) wird wie folgt geändert:

Im **§ 10 Abs. 2** erhält der **sechste Spiegelstrich** folgende Fassung:

„Wahlpflichtbereich mit mindestens 7 LP aus folgenden Modulen: *Nichtphysikalische Wahlpflichtmodule*“

Artikel II

In-Kraft-Treten, Veröffentlichung

Diese Prüfungsordnung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Mitteilungen als Verkündungsblatt der Bergischen Universität Wuppertal in Kraft.

Sie gilt für alle Studierenden, die ihr Studium nach der Prüfungsordnung für den Studiengang Physik mit dem Abschluss Master of Science vom 25.11.2019 (Amtl. Mittlg. 126/19) aufgenommen haben.

Ausgefertigt auf Grund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften vom 23.10.2019.

Wuppertal, den 30.01.2020

Der Rektor
der Bergischen Universität Wuppertal
Universitätsprofessor Dr. Dr. h.c. Lambert T. Koch