

Nr. 56 / 09 vom 12. Oktober 2009

Fakultät für Naturwissenschaften
Prüfungsordnung für den Bachelor-Studiengang
Physik
an Universität Paderborn
Vom 12. Oktober 2009

Fakultät für Naturwissenschaften

**Prüfungsordnung
für den Bachelor-Studiengang
Physik
der Universität Paderborn**

Vom 12. Oktober 2009

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz –HG) vom 31. Oktober 2006 (GV.NRW. S. 474), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes zur Reform der Lehrerbildung vom 12. Mai 2009 (GV.NRW.S. 308), hat die Universität Paderborn folgende Prüfungsordnung erlassen:

INHALT:

I. Allgemeines	4
§ 1 Zweck der Prüfungen, Gliederung und Ziel des Studiums	4
§ 2 Akademischer Grad	4
§ 3 Zugang, Regelstudienzeit, Studienumfang	4
§ 4 Zeitlicher Zusammenhang der Prüfungen, Leistungspunktesystem, Meldung und Meldefristen, Prüfungsziele und Prüfungsleistungen	5
§ 5 Prüfungsausschuss	8
§ 6 Prüfende und Beisitzende	9
§ 7 Anrechnung von Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen, Einstufung in höhere Fachsemester	9
§ 8 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß, Schutzvorschriften	10
§ 9 Bewertung von Prüfungsleistungen und Bildung der Noten	12
II. Bachelorprüfung	12
§ 10 Zulassung	12
§ 11 Zulassungsverfahren	13
§ 12 Bestandteile, Umfang, Ablauf, Wiederholung und Kompensation der Prüfungen	13
§ 13 Prüfungen und Module	14
§ 14 Bachelorarbeit und Kolloquium	16
§ 15 Annahme, Bewertung und Wiederholung der Bachelorarbeit und des Kolloquiums	17
§ 16 Anerkennung und Beschränkung von Leistungspunkten	18
§ 17 Umfang, Bewertung und Abwahl von Modulen	18
§ 18 Zusatzmodule	19
§ 19 Abschluss der Bachelorprüfung	19
§ 20 Bewertung der Bachelorprüfung und Bildung der Noten	19
§ 21 Bachelorzeugnis, Transcript of Records, Diploma Supplement	20
§ 22 Bachelorurkunde	20
III. Schlussbestimmungen	20
§ 23 Ungültigkeit der Bachelorprüfung	20
§ 24 Aberkennung des Bachelorgrades	21
§ 25 Einsicht in die Prüfungsakten	21
§ 26 Inkrafttreten, Übergangsbestimmungen und Veröffentlichung	21
Anhang zum Bachelorstudiengang Physik	22
A1: Nachweis der Qualifikation gem. § 49 Abs. 10 HG	22
A2: Stundentafel, Studienverlaufsplan	22
Stundentafel	22
Studienverlaufsplan Studienabschnitt 1	23
Studienverlaufsplan Studienabschnitt 2	24
A3: Modulübersicht Bachelor	25
A4: Modulbeschreibungen	26

I. Allgemeines

§ 1

Zweck der Prüfungen, Gliederung und Ziel des Studiums

- (1) Der Bachelorabschluss bildet den ersten berufsqualifizierenden Abschluss des Studiums der Physik. Das Studium gliedert sich in zwei Abschnitte: Der erste Studienabschnitt (1. - 4. Semester) vermittelt die Grundlagen der Physik und der hierzu erforderlichen Mathematik und Chemie. Der zweite Studienabschnitt (5. + 6. Semester) dient der Vermittlung eines breiten Spektrums an allgemeinem und anwendungsbezogenem wissenschaftlichem Physikwissen und schließt mit der Verleihung des Bachelorgrades ab. Der Bachelorabschluss beinhaltet die Bachelorprüfung und die Anfertigung einer Bachelorarbeit.
- (2) Das Studium vermittelt den Studierenden neben den allgemeinen Studienzielen des § 58 Abs. 1 HG die Fähigkeit, in ihrer Arbeit die wissenschaftlichen Methoden der Physik anzuwenden und im Hinblick auf die Auswirkungen des technologischen Wandels verantwortlich zu handeln.
- (3) Durch die Bachelorprüfung soll festgestellt werden, ob die Kandidatin oder der Kandidat die inhaltlichen Grundlagen der Physik, ein methodisches Instrumentarium und eine systematische Orientierung erworben hat. Außerdem soll nachgewiesen werden, dass durch die Spezialisierungsveranstaltungen und die anwendungsorientierten Veranstaltungen des zweiten Studienabschnitts die Berufsfähigkeit erreicht wurde.

§ 2

Akademischer Grad

Sind alle erforderlichen Prüfungsleistungen im Rahmen des Bachelorstudiums erbracht, verleiht die Fakultät für Naturwissenschaften den akademischen Grad *Bachelor of Science* in einer Urkunde. Als abgekürzte Schreibweise wird *B. Sc.* verwendet.

§ 3

Zugang, Regelstudienzeit, Studienumfang

- (1) In den Bachelorstudiengang *Physik* kann eingeschrieben werden, wer das Zeugnis der Hochschulreife (allgemeine oder einschlägige fachgebundene Hochschulreife) oder die Voraussetzungen gem. § 49 Abs. 10 HG erfüllt (zu den näheren Einzelheiten vgl. Anhang A1) oder ein durch Rechtsvorschrift oder von der zuständigen staatlichen Stelle als gleichwertig anerkanntes Zeugnis oder die Voraussetzungen für in der beruflichen Bildung Qualifizierte besitzt.
- (2) Die Regelstudienzeit für den Bachelorstudiengang Physik beträgt 6 Semester (einschließlich der Anfertigung der Bachelorarbeit).
- (3) Das Studium umfasst Veranstaltungen des Pflicht- und Wahlpflichtbereichs sowie im Rahmen des Studium Generale mit einem Gesamtumfang von 180 Leistungspunkten (in der Regel 135 SWS). Davon entfallen 124 Leistungspunkte (90 SWS) auf den Pflicht-, 46 Leistungspunkte (33 SWS) auf den Wahlpflicht- und 10 Leistungspunkte auf das Studium Generale. Im ersten Studienabschnitt (118 Leistungspunkte, 88 SWS) werden fast ausschließlich Pflichtveranstaltungen, im zweiten Abschnitt (62 Leistungspunkte, 47 SWS) überwiegend Wahlpflichtveranstaltungen angeboten.
- (4) Innerhalb des Studiums sind Veranstaltungen zu absolvieren, in denen der Erwerb von Schlüsselqualifikationen ein integraler Bestandteil ist. Die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen erfolgt im Wesentlichen durch das Kolloquium zur Bachelorarbeit und im Rahmen des Prakti-

kums/Theoretikums. Während im Kolloquium die Kommunikations-, Präsentations- und Moderationskompetenzen hier im Vordergrund stehen, zielt das Praktikum/ Theoretikum insbesondere auf Kommunikations- und Teamfähigkeit sowie Fähigkeiten zur Nutzung moderner Informationstechnologien. Der Umfang von Leistungspunkten, die durch Schlüsselqualifikationen erworben werden, beträgt somit mindestens 8 (unter der Voraussetzung, dass sich von den 3 Leistungspunkten, die in jedem der fünf Praktika zu erwerben sind, mindestens jeweils 1 Leistungspunkt allein auf die Schlüsselqualifikation bezieht). Die Zahl der Lehrveranstaltungen, in denen Schlüsselqualifikationen vermittelt werden, ist allerdings deutlich höher anzusetzen, da sie auch in den Übungen, den übrigen Praktika sowie in den Veranstaltungen im Rahmen des Studium Generale eine wichtige Rolle spielen. Durch die Anwendung neuer Lehr- und Prüfungsformen gilt dies ebenso für viele Vorlesungen.

(5) Jede Lehrveranstaltung sowie die dazugehörige Prüfung wird einem Modul zugeordnet.

Die im Anhang enthaltene Zusammenstellung der Modulbeschreibungen gibt insbesondere Aufschluss über Umfang, Inhalt und Ziele der einzelnen Module und Lehrveranstaltungen, die Zuordnung einzelner Lehrveranstaltungen zu Modulen und der Module zu den Vertiefungsrichtungen. Sie informiert weiterhin über die vorgesehenen Lehr- und Lernformen in den einzelnen Lehrveranstaltungen und Modulen und gibt Auskunft über die notwendigen Vorkenntnisse.

(6) Die Studieninhalte sind so auszuwählen und zu begrenzen, dass das Studium in der Regelstudienzeit abgeschlossen werden kann.

§ 4

Zeitlicher Zusammenhang der Prüfungen, Leistungspunktesystem, Meldung und Meldefristen, Prüfungsziele und Prüfungsleistungen

(1) Die Bachelorprüfung besteht aus den Prüfungsleistungen gemäß § 13. Die Bachelorprüfung mit der ihr zugehörigen schriftlichen Bachelorarbeit soll grundsätzlich innerhalb der in § 3 Absatz 4 festgelegten Regelstudienzeit abgeschlossen sein.

(2) Alle Prüfungen werden studienbegleitend und jeweils nach dem Prinzip eines Leistungspunktesystems abgelegt. Für die Gewichtung, Zählung und Anrechnung von Prüfungsleistungen in dem Bachelorstudiengang *Physik* werden Leistungspunkte gemäß dem European Credit Transfer System (ECTS) verwendet. Ein Leistungspunkt nach Maßgabe dieser Prüfungsordnung entspricht einem Punkt im Sinne des ECTS. In jeder Lehrveranstaltung hat der verantwortliche Lehrende dafür Sorge zu tragen, dass mit einer Arbeitsbelastung von durchschnittlich 30 Stunden pro Leistungspunkt die Veranstaltung mit der ihr zugeordneten Prüfung erfolgreich absolviert werden kann.

(3) Zu jeder einzelnen veranstaltungsbezogenen Prüfung ist eine gesonderte Meldung erforderlich. Mit der Meldung ist anzugeben, welchem Modul und ggf. welcher Vertiefungsrichtung die Prüfung zugeordnet wird. Die erste Prüfungsmeldung in einem Modul gilt gleichzeitig als Meldung zu dem entsprechenden Modul. Jede Prüfungsmeldung erfolgt in dem vorgesehenen Anmeldezeitraum vor dem jeweiligen Prüfungstermin. Die Meldung kann nur erfolgen, soweit die Zulassungsvoraussetzungen (§ 10) erfüllt sind. Die Meldung zu den Prüfungen soll nach Vorgabe des Prüfungsausschusses beim Prüfungsausschuss erfolgen. Melde- und Rücktrittsfristen für Praktika werden von dem jeweiligen Lehrenden bekannt gegeben. Alle anderen Melde- und Rücktrittsfristen werden durch Aushang beim Zentralen Prüfungssekretariat bekannt gegeben. Die Regelungen der Wiederholungsprüfungen sind zu beachten (§ 12 Absatz 4). Mit der Meldung zu der ersten Prüfung ist der Antrag auf Zulassung (im Sinne des § 10) zu den Prüfungen im Bachelorstudiengang zu stellen.

(4) Bei Veranstaltungen des Studium Generale kommen bei Anmeldung, Abmeldung, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß, Bewertung der Prüfungsleistungen und der Zuordnung von Leistungspunkten die Regelungen der jeweiligen Hochschulprüfungsordnungen zur Anwendung. Ggf.

ist die Zuordnung von Leistungspunkten von dem jeweiligen Prüfungsausschuss vorzunehmen. Leistungspunkte sind im Sinne des ECTS zu vergeben. Wird die Prüfung in mehreren Hochschulprüfungsordnungen angeboten, kann die Kandidatin oder der Kandidat die Prüfungsordnung bestimmen, nach der er oder sie geprüft wird.

(5) In den Prüfungen soll die Kandidatin oder der Kandidat nachweisen, dass sie oder er in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln ein Problem ihres oder seines Studienganges erkennen und Wege zu einer Lösung finden kann.

(6) Als Prüfungsleistungen werden unterschieden:

a) Klausuren

In den Klausurarbeiten soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er in einer vorgegebenen Zeit mit den von der bzw. dem Prüfenden zugelassenen Hilfsmitteln Probleme ihres bzw. seines Faches erkennen und mit geläufigen Methoden lösen kann.

Klausurarbeiten werden in der Regel von einer oder einem Prüfenden im Sinne des § 6 Absatz 1 bewertet. Im Fall der letzten Wiederholungsmöglichkeit einer Prüfung wird die Arbeit von zwei Prüfenden bewertet.

Die Dauer einer Klausurarbeit richtet sich nach der Summe der Leistungspunkte der zugrunde liegenden Veranstaltung. Sie beträgt in der Regel bei bis zu 5 Leistungspunkten 90 Minuten und bei mehr als 5 Leistungspunkten 180 Minuten. Der Prüfungsausschuss kann im Benehmen mit den Prüfenden die Zeitdauer von Klausuren verändern. Diese abweichende Dauer ist spätestens zwei Monate vor der Prüfung öffentlich bekannt zugeben. Schriftliche Prüfungen nach dem Multiple-Choice-System sind ausgeschlossen. Über Hilfsmittel, die bei einer Klausurarbeit benutzt werden dürfen, entscheidet der Prüfer. Eine Liste der zugelassenen Hilfsmittel ist gleichzeitig mit Ankündigung des Prüfungstermins bekannt zu geben.

Das wissenschaftliche Personal kann bei der Korrektur von Klausurarbeiten mitwirken.

Die Bewertung von Klausuren ist den Studierenden spätestens nach sechs Wochen mitzuteilen. In der Regel erfolgt diese Mitteilung durch Aushang in den jeweiligen Lehr- und Forschungseinheiten.

b) Mündliche Prüfungen:

In den mündlichen Prüfungen soll die Kandidatin oder der Kandidat nachweisen, dass sie oder er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermag. Durch die mündlichen Prüfungen soll ferner festgestellt werden, ob die Kandidatin oder der Kandidat über ein breites Grundlagenwissen verfügt.

Mündliche Prüfungen, auch Prüfungen gemäß § 12 Absatz 6, werden vor mindestens zwei Prüfern (Kollegialprüfung) oder von einer oder einem Prüfenden in Gegenwart einer oder eines sachkundigen Beisitzenden (§ 6 Absatz 1 Satz 4) als Gruppenprüfungen oder als Einzelprüfungen abgelegt.

Vor der Festsetzung der Note gemäß § 17 Absatz 1 hört die oder der Prüfende die anderen an einer Kollegialprüfung mitwirkenden Prüfer oder die Beisitzende oder den Beisitzenden in Abwesenheit der Kandidatin bzw. des Kandidaten. Im Fall der letzten Wiederholungsprüfung erfolgt die Bewertung durch zwei Prüfer.

Die Dauer einer mündlichen Prüfung je Kandidatin oder Kandidat (auch einer Prüfung nach § 12 Absatz 6) richtet sich nach der Summe der Leistungspunkte der zugrunde liegenden Veranstaltung. Sie beträgt in der Regel bei bis zu 5 Leistungspunkten etwa 30 Minuten, bei mehr Leistungspunkten 30-45 Minuten.

Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist der Kandidatin oder dem Kandidaten im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zugeben.

Studierende, die sich in einem späteren Prüfungstermin der gleichen Prüfung unterziehen wollen, werden nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörende zugelassen, sofern nicht eine Kandidatin oder ein Kandidat widerspricht. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses an die Kandidatin bzw. an den Kandidaten.

c) Praktika

In den Praktika sollen die Kandidatinnen und Kandidaten nachweisen, dass sie eine experimentelle Aufgabe angemessen vorbereiten, unter Berücksichtigung von Sicherheitsaspekten durchführen, auswerten und dokumentieren können. Um die Zusammenarbeit zu üben und aus Sicherheitsaspekten werden in der Regel die Versuche jeweils von zwei Studierenden gemeinsam durchgeführt. Damit soll gleichzeitig Kommunikations- und Teamfähigkeit als Schlüsselqualifikation vermittelt werden. Da in der Auswertung vielfach moderne Informationstechnologien genutzt werden, werden im Rahmen der Praktika auch entsprechende Schlüsselqualifikationen vermittelt.

Jedes Praktikum besteht aus einer vorgegebenen Anzahl von Versuchen aus einem inhaltlich gegliederten Katalog von Versuchen. Die Anzahl wird vom Prüfungsausschuss im Benehmen mit dem verantwortlichen Lehrenden festgelegt. In Bezug auf die Praktika im Rahmen der Module Experimentalphysik A-D (siehe § 13 Abs. 1) besteht für die Kandidatinnen und Kandidaten eine Wahlmöglichkeit zwischen inhaltlich gleichwertigen Versuchen. Für einen erfolgreichen Abschluss eines Praktikums sind diese Versuche vollständig durchzuführen.

Vor Beginn des jeweiligen Versuches überzeugt sich der Betreuer, ob die Vorbereitung der Studierenden ausreicht, um den Versuch erfolgreich und sicher durchführen zu können. Ist dies nicht der Fall, so kann der Versuch erst zu einem späteren Termin durchgeführt werden.

Während der Versuchsdurchführung wird ein Original-Messprotokoll aufgenommen und vom Betreuer abgezeichnet. Es liefert die Grundlage für die spätere Ausarbeitung.

Die Ausarbeitung umfasst neben einer kurzen Darstellung der physikalischen Grundlagen eine Beschreibung des Versuchsaufbaus, das Original-Messprotokoll und eine nachvollziehbare Auswertung mit Fehlerrechnung und Interpretation der Ergebnisse.

Ein neuer Versuch kann in der Regel erst begonnen werden, wenn die Ausarbeitung des vorherigen Versuches vorliegt.

Die Bewertung jedes Versuchs erfolgt auf der Grundlage der Vorbereitung, der Durchführung und eines Abschlussgespräches über die Ausarbeitung. Hinsichtlich der Prüfenden gelten entsprechend die Regelungen für die Bewertung von Klausuren. Mängel in der Auswertung und Darstellung können innerhalb einer weiteren Woche noch nachgebessert werden. Die Gesamtnote für das Praktikum ergibt sich aus der Durchschnittsbewertung aller Versuche.

(7) Modulprüfungen und veranstaltungsbezogene Teilprüfungen zu Modulen sind in der Regel Prüfungen in Standardform (mündliche Prüfungen oder Klausuren). Sie umfassen den Stoff der jeweiligen Vorlesung sowie ggf die in den. zugehörigen Übungen vermittelten Fertigkeiten. Werden zu einer Lehrveranstaltung Übungen angeboten, so ist die regelmäßige Teilnahme an diesen Übungen in der Regel Voraussetzung für die Zulassung zur veranstaltungsbezogenen Prüfung. Die genauen Bedingungen werden jeweils zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. Bei Modulen mit weiteren Anteilen (z.B. Praktika) sind diese getrennt zu werten (ggf. in alternativer Form) und mit dem entsprechenden Gewicht in die Modulnote einzubeziehen.

Jede veranstaltungsbezogene Teilprüfung muss für sich bestanden werden.

(8) Aus didaktischen Gründen kann eine Prüfung aus mehreren, verschiedenartigen Prüfungsleistungen bestehen. Die Formen der Prüfungsleistungen können zu unterschiedlichen Prüfungsterminen voneinander abweichen.

(9) Macht die Kandidatin oder der Kandidat durch ein ärztliches Attest glaubhaft, dass sie oder er wegen länger andauernder oder ständiger körperlicher Behinderung nicht in der Lage ist, eine Prüfung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, hat die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin oder dem Kandidaten zu gestatten, gleichwertige Prüfungsleistungen in einer anderen Form zu erbringen.

(10) Für alle Prüfungen gibt der Prüfungsausschuss im Benehmen mit den Prüfenden für alle Kandidatinnen und Kandidaten einheitlich bekannt, welche Prüfungsleistungen jeweils verbindlich vorgegeben sind, wie sich die Gesamtnote einer Prüfung im Falle mehrerer Prüfungsleistungen berechnet und wie viele Leistungspunkte zugeordnet werden. Diese Vorgaben umfassen auch die Prüfungsleistungen der Wiederholungsprüfungen zu Prüfungen. Die Bekanntmachungen erfolgen in

der Regel in den Modulbeschreibungen, bei Änderungen zu Beginn eines Semesters durch Aushang bei den Prüfenden, spätestens jedoch bis zum Ende der zweiten Vorlesungswoche.

(11) Für Prüfungen in Standardform werden bis zum Ende des ersten der Veranstaltung folgenden Semesters zwei Prüfungstermine angesetzt. Bei der Festsetzung der Prüfungstermine ist darauf zu achten, dass keine Kollision mit Lehrveranstaltungen auftritt.

§ 5 Prüfungsausschuss

(1) Für die Organisation der Prüfungen an der Universität Paderborn und die durch diese Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben bildet der Fakultätsrat auf Vorschlag des für diesen Studiengang zuständigen Departments einen Prüfungsausschuss für:

1. die Organisation der Prüfungen und die Überwachung ihrer Durchführung,
2. die Einhaltung der Prüfungsordnung und für die Beachtung der für die Durchführung der Prüfungen beschlossenen Verfahrensregelungen,
3. Entscheidungen über Widersprüche gegen in Prüfungsverfahren getroffene Entscheidungen,
4. die Abfassung eines jährlichen Berichts an den Studiendekan und den Departmentvorstand über die Entwicklung der Prüfungen und Studienzeiten,
5. die weiteren durch diese Ordnung dem Prüfungsausschuss ausdrücklich zugewiesenen Aufgaben.

Darüber hinaus gibt der Prüfungsausschuss Anregungen zur Reform der Prüfungsordnung und legt die Verteilung der Noten offen. Der Prüfungsausschuss kann die Erledigung seiner Aufgaben für alle Regelfälle auf die Vorsitzende oder den Vorsitzenden übertragen; dies gilt nicht für Entscheidungen über Widersprüche und den Bericht an die Fakultät. Die oder der Vorsitzende berichtet dem Prüfungsausschuss über die von ihr oder ihm allein getroffenen Entscheidungen.

(2) Der Prüfungsausschuss besteht aus:

1. der oder dem Vorsitzenden
2. einer Stellvertreterin oder einem Stellvertreter
3. einem weiteren Mitglied aus der Gruppe der Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer
4. einem Mitglied aus der Gruppe der akademischen Mitarbeitenden
5. einem studentischen Mitglied

Die Mitglieder nach 1. und 2. müssen der Gruppe der Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer angehören.

Die Mitglieder des Prüfungsausschusses werden nach Gruppen getrennt von ihren jeweiligen Vertreterinnen oder Vertretern im Fakultätsrat der für diesen Studiengang zuständigen Fakultät gewählt.

Für die Mitglieder nach 3.-5. werden stellvertretende Mitglieder gewählt.

Die Amtszeit der Mitglieder aus der Gruppe der Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer und aus der Gruppe der akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beträgt drei Jahre, die Amtszeit der studentischen Mitglieder ein Jahr. Wiederwahl ist zulässig.

(3) Der Prüfungsausschuss ist Behörde im Sinne der Verwaltungsverfahrens- und des Verwaltungsprozessrechts.

(4) Der Prüfungsausschuss ist beschlussfähig, wenn neben der oder dem Vorsitzenden oder der oder dem stellvertretenden Vorsitzenden und zwei weiteren Professorinnen oder Professoren mindestens ein weiteres stimmberechtigtes Mitglied anwesend ist. Der Prüfungsausschuss beschließt mit einfacher Mehrheit. Bei Stimmengleichheit entscheidet die Stimme der oder des Vorsitzenden. Die studentischen Mitglieder des Prüfungsausschusses wirken bei pädagogisch-wissenschaftlichen Entscheidungen, insbesondere über die Beurteilung, Anerkennung oder Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen, die Festlegung von Prüfungsaufgaben und die Bestellung von Prüfenden und Beisitzenden, nicht mit; diese Einschränkung berührt nicht das Recht auf Mitberatung.

- (5) Der Prüfungsausschuss wird von der oder dem Vorsitzenden einberufen. Die Einberufung muss erfolgen, wenn mindestens drei Mitglieder dieses verlangen. Absatz 4 Satz 2 gilt entsprechend.
- (6) Die Sitzungen des Prüfungsausschusses sind nicht öffentlich. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses, ihre Stellvertreterinnen und Stellvertreter, die Prüfenden und die Beisitzenden unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zur Verschwiegenheit zu verpflichten.
- (7) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme der Prüfungen beizuwohnen.

§ 6

Prüfende und Beisitzende

- (1) Der Prüfungsausschuss bestellt die Prüfenden und die Beisitzenden. Er kann die Bestellung der oder dem Vorsitzenden übertragen. Sofern nicht zwingende Gründe eine Abweichung erfordern, können zu Prüfenden Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer, Juniorprofessorinnen und Juniorprofessoren, Privat- sowie Hochschuldozentinnen und Privat- sowie Hochschuldozenten, habilitierte akademische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und habilitierte Assistentinnen und Assistenten bestellt werden. Promovierte akademische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die in dem die Prüfung betreffenden Studienabschnitt eine selbständige Lehrtätigkeit im entsprechenden Fach ausgeübt haben, können zu Prüfenden bestellt werden. Zur oder zum Prüfenden darf nur bestellt werden, wer eine entsprechende Diplom- oder Masterprüfung oder eine vergleichbare Prüfung abgelegt hat. In der Regel sollten sie das zu prüfende Gebiet in dem vor der Prüfung vorangehenden Semester selbstständig gelehrt haben. Zur oder zum Beisitzenden darf nur bestellt werden, wer die entsprechende Diplom- oder Masterprüfung oder eine vergleichbare Prüfung abgelegt hat.
- (2) Die Prüfenden sind in ihrer Prüfungstätigkeit unabhängig.
- (3) Die Kandidatin oder der Kandidat kann für die Bachelorarbeit und - wenn mehrere Prüfende zur Auswahl stehen - für die mündlichen Prüfungen Prüfende vorschlagen. Die Vorschläge der Kandidatin oder des Kandidaten sollen nach Möglichkeit Berücksichtigung finden.
- (4) Die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses sorgt dafür, dass der Kandidatin oder dem Kandidaten die Namen der Prüfenden rechtzeitig, in der Regel vier, mindestens aber zwei Wochen vor dem Termin der jeweiligen Prüfung, bekannt gegeben werden. Die Bekanntmachung durch Aushang ist ausreichend.
- (5) Für die Prüfenden und Beisitzenden gelten § 5 Absatz 6 Sätze 2 und 3 entsprechend.

§ 7

Anrechnung von Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen, Einstufung in höhere Fachsemester

- (1) Studienzeiten in demselben Studiengang an anderen wissenschaftlichen Hochschulen im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes und dabei erbrachte Studienleistungen werden von Amts wegen angerechnet.
- (2) Studienzeiten in anderen Studiengängen oder an anderen als wissenschaftlichen Hochschulen im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes sowie dabei erbrachte Studienleistungen werden von Amts wegen angerechnet, soweit die Gleichwertigkeit festgestellt wird.
- (3) Studienzeiten sowie Studien- und Prüfungsleistungen, die an Hochschulen außerhalb des Geltungsbereichs des Hochschulrahmengesetzes erbracht wurden, werden auf Antrag angerechnet, soweit die Gleichwertigkeit festgestellt wird. Auf das Studium können auf Antrag auch gleichwertige Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet werden, die an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien erbracht wurden. Die Gleichwertigkeit wird vom Prüfungsausschuss festgestellt,

wenn Studienzeiten und Prüfungsleistungen in Inhalt, Umfang, und in den Anforderungen denjenigen des entsprechenden Studiums an der aufnehmenden Hochschule im Wesentlichen entsprechen. Dabei wird kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorgenommen. Für die Gleichwertigkeit von Studienzeiten und Studienleistungen an ausländischen Hochschulen sind die von der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen maßgebend. Soweit Äquivalenzvereinbarungen nicht vorliegen, entscheidet der Prüfungsausschuss. Im Übrigen kann bei Zweifeln an der Gleichwertigkeit die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen gehört werden.

(4) Einzelne Prüfungsleistungen, die der Kandidat oder die Kandidatin an wissenschaftlichen Hochschulen im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes in demselben Studiengang erbracht hat, werden von Amts wegen angerechnet. Prüfungsleistungen in anderen Studiengängen oder an anderen wissenschaftlichen Hochschulen im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes werden von Amts wegen angerechnet, soweit die Gleichwertigkeit festgestellt wird.

(5) In staatlich anerkannten Fernstudien oder in vom Land Nordrhein-Westfalen in Zusammenhang mit den anderen Ländern und dem Bund entwickelten Fernstudieneinheiten erworbene Prüfungsleistungen werden, soweit sie gleichwertig sind, als Studien- oder Prüfungsleistungen von Amts wegen angerechnet. Bei der Feststellung der Gleichwertigkeit sind gemeinsame Beschlüsse der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz zu beachten.

(6) Leistungen, die mit einer erfolgreich abgeschlossenen Ausbildung an dem Versuchs-Oberstufenkolleg Bielefeld in den Wahlfächern Mathematik oder Physik erbracht worden sind, werden als Studienleistungen auf den ersten Studienabschnitt angerechnet, soweit die Gleichwertigkeit nachgewiesen wird.

(7) Einschlägige berufspraktische Tätigkeiten werden auf Antrag angerechnet, sofern die Gleichwertigkeit nachgewiesen wird.

(8) Auf das Studium können auf Antrag sonstige Kenntnisse und Qualifikationen auf der Grundlage vorgelegter Unterlagen angerechnet werden.

(9) Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die aufgrund einer Einstufungsprüfung gemäß § 49 Abs. 11 HG berechtigt sind, das Studium in einem höheren Fachsemester aufzunehmen, werden die in der Einstufungsprüfung nachgewiesenen Kenntnisse und Fähigkeiten auf die Prüfungsleistungen angerechnet. Die Feststellungen im Zeugnis über die Einstufungsprüfung sind für den Prüfungsausschuss bindend.

(10) Zuständig für Anrechnungen nach den Absätzen 1 bis 8 ist der Prüfungsausschuss. Vor Feststellungen über die Gleichwertigkeit sind zuständige Fachvertreterinnen oder Fachvertreter zu hören.

(11) Werden 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.

(12) Bei Vorliegen der Voraussetzungen der Absätze 1 bis 9 besteht ein Rechtsanspruch auf Anrechnung.

§ 8

Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß, Schutzvorschriften

(1) Eine Prüfungsleistung gilt als mit „mangelhaft“ (5,0) bewertet, wenn die Kandidatin oder der Kandidat zu diesem Termin ohne triftige Gründe nicht erscheint oder wenn sie oder er innerhalb von einer Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin oder nach Beginn der Prüfung ohne triftige Gründe von der Prüfung zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn eine schriftliche Prüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht wird. Die Kandidatin oder der Kandidat kann sich spätestens eine Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen von der Prüfung abmelden.

- (2) Die für das Versäumnis oder den Rücktritt innerhalb der Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin oder nach Prüfungsbeginn geltend gemachten Gründe müssen dem Prüfungsausschuss unverzüglich, spätestens aber fünf Werktage nach dem Prüfungstermin schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit der Kandidatin oder des Kandidaten ist ein ärztliches Attest vorzulegen, das die Prüfungsunfähigkeit bestätigt und spätestens vom Tag der Prüfung datiert. Eine Bestätigung durch den Amtsarzt kann durch den Prüfungsausschuss gefordert werden. Erkennt der Prüfungsausschuss die Gründe nicht an, dann teilt er dies der Kandidatin oder dem Kandidaten schriftlich mit. Im Falle der Anerkennung sind die bereits vorliegenden Prüfungsergebnisse anzurechnen.
- (3) Täuscht eine Kandidatin oder ein Kandidat oder versucht sie oder er zu täuschen, gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „mangelhaft“ (5,0) bzw. als mit „nicht bestanden“ bewertet. Führt eine Kandidatin oder ein Kandidat ein nicht zugelassenes Hilfsmittel mit sich, kann die betreffende Prüfungsleistung als mit „mangelhaft“ (5,0) bzw. als mit „nicht bestanden“ bewertet werden. Die Vorfälle werden von den jeweils Aufsichtsführenden aktenkundig gemacht. Die Feststellung gem. Satz 1 bzw. die Entscheidung gem. Satz 2 wird von dem jeweiligen Prüfenden getroffen.
- (4) Eine Kandidatin oder ein Kandidat, die oder der den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von den jeweiligen Prüfenden oder Aufsichtsführenden in der Regel nach Abmahnung von der Fortsetzung der jeweiligen Prüfungsleistung ausgeschlossen werden; in diesem Fall gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „mangelhaft“ (5,0) bzw. als mit „nicht bestanden“ bewertet. Die Gründe für den Ausschluss sind aktenkundig zu machen.
- (5) Die Kandidatin oder der Kandidat kann innerhalb von 14 Tagen verlangen, dass Entscheidungen gemäß § 8 Abs. 3 und § 8 Abs. 4 vom Prüfungsausschuss überprüft werden. Belastende Entscheidungen sind mit einer Rechtsbehelfbelehrung zu versehen.
- (6) In schwerwiegenden Fällen kann der Prüfungsausschuss die Kandidatin oder den Kandidaten von weiteren Prüfungsleistungen ausschließen. Täuschungshandlungen können gem. HG § 63 Abs. 5 außerdem mit einer Geldbuße von bis zu 50.000 € geahndet werden und zur Exmatrikulation führen.
- (7) Auf Antrag einer Kandidatin sind die Mutterschutzfristen, wie sie im jeweils gültigen Gesetz zum Schutze der erwerbstätigen Mutter (MSchG) festgelegt sind, entsprechend zu berücksichtigen. Dem Antrag sind die erforderlichen Nachweise beizufügen. Die Mutterschutzfristen unterbrechen jede Frist nach dieser Prüfungsordnung; die Dauer des Mutterschutzes wird nicht in die Frist eingerechnet.
- (8) Gleichfalls sind die Fristen des Erziehungsurlaubs nach Maßgabe des jeweils gültigen Gesetzes über die Gewährung von Erziehungsgeld und Erziehungsurlaub (BERzG) auf Antrag zu berücksichtigen. Die Kandidatin oder der Kandidat muss bis spätestens vier Wochen vor dem Zeitpunkt, von dem ab sie oder er den Erziehungsurlaub antreten will, dem Prüfungsausschuss unter Beifügung der erforderlichen Nachweise schriftlich mitteilen, für welchen Zeitraum oder für welche Zeiträume sie oder er Erziehungsurlaub in Anspruch nehmen will. Der Prüfungsausschuss hat zu prüfen, ob die gesetzlichen Voraussetzungen vorliegen, die bei einer Arbeitnehmerin oder einem Arbeitnehmer einen Anspruch auf Erziehungsurlaub nach dem BERzG auslösen würden; er teilt das Ergebnis sowie gegebenenfalls die neu festgesetzten Prüfungsfristen der Kandidatin oder dem Kandidaten unverzüglich mit. Die Bearbeitungsfrist einer wissenschaftlichen Hausarbeit kann nicht durch den Erziehungsurlaub unterbrochen werden. Die gestellte Arbeit gilt als nicht vergeben. Nach Ablauf des Erziehungsurlaubs erhält die Kandidatin oder der Kandidat ein neues Thema.
- (9) Außerdem regelt der Prüfungsausschuss den Nachteilsausgleich für behinderte Studierende und er berücksichtigt Ausfallzeiten durch die Pflege des Ehegatten, der eingetragenen Lebenspartnerin oder des eingetragenen Lebenspartners oder eines in gerader Linie Verwandten oder ersten Grades Verschwägerten.

§ 9

Bewertung von Prüfungsleistungen und Bildung der Noten

(1) Die Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen werden von den jeweiligen Prüfenden festgesetzt. Für die Bewertung sind folgende Noten zu verwenden:

1 = sehr gut	=	eine ausgezeichnete 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 = mangelhaft	=	eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt.

Zur differenzierten Bewertung können Zwischenwerte durch Absenken oder Anheben der einzelnen Noten um 0,3 gebildet werden. Dabei sind die Zwischennoten 0,7; 4,3; 4,7 und 5,3 ausgeschlossen. Wird eine Prüfung von mehreren Prüfern bewertet und weichen die Ergebnisse voneinander ab, so ergibt sich die Note der Prüfung aus dem arithmetischen Mittel der Noten aller Prüfer.

Im Übrigen gilt Abs. 2 entsprechend.

(2) Besteht eine Leistung aus mehreren Teilleistungen, die einzeln benotet wurden, so ist aus den Teilnoten das arithmetische Mittel zu bilden. Sind den Teilleistungen Leistungspunkte zugeordnet, so ist der mit diesen Leistungspunkten gewichtete Mittelwert zu bilden. Die Mittelwerte sind auf zwei Dezimalstellen zu berechnen. Werte der zweiten Dezimalstelle größer als fünf werden danach aufgerundet.

Die Durchschnittswerte sind entsprechend zuzuordnen. Die Note lautet:

bei einem Durchschnitt bis 1,5	=	sehr gut,
bei einem Durchschnitt von 1,6 bis 2,5	=	gut,
bei einem Durchschnitt von 2,6 bis 3,5	=	befriedigend,
bei einem Durchschnitt von 3,6 bis 4,0	=	ausreichend,
bei einem Durchschnitt über 4,0	=	mangelhaft.

(3) Eine Prüfung ist bestanden, wenn das Ergebnis mit der Note *ausreichend* (4,0) oder besser bewertet worden ist.

(4) Ein Modul ist bestanden, wenn alle veranstaltungsbezogenen Prüfungen mindestens mit *ausreichend* bewertet worden sind.

II. Bachelorprüfung

§ 10

Zulassung

(1) Zu Prüfungen im Bachelorstudiengang *Physik* kann nur zugelassen werden, wer im Bachelorstudiengang *Physik* eingeschrieben oder gemäß § 52 Abs. 2 Hochschulgesetz als Zweithörerin bzw. Zweithörer zugelassen ist.

(2) Der Antrag auf Zulassung zur Bachelorprüfung ist schriftlich an den Prüfungsausschuss zu stellen. Dem Antrag sind beizufügen:

1. die Nachweise über das Vorliegen der in Absatz 1 genannten Zulassungsvoraussetzung,
2. gegebenenfalls eine Erklärung darüber, dass der Zulassung von Zuhörerinnen und Zuhörern widersprochen wird, eine Erklärung darüber, ob die Kandidatin oder der Kandidat bereits eine Diplom-Vorprüfung, eine Bachelorprüfung oder eine Diplomprüfung im Studiengang Physik o-

der einem anderen Studiengang nicht oder endgültig nicht bestanden hat, ob sie ihren oder er seinen Prüfungsanspruch durch Versäumen einer Wiederholungsfrist verloren hat oder sich in einem anderen Prüfungsverfahren befindet.

- (3) Ist es der Kandidatin oder dem Kandidaten nicht möglich, eine nach Absatz 3 erforderliche Unterlage in der vorgeschriebenen Weise beizufügen, kann der Prüfungsausschuss gestatten, den Nachweis auf andere Art zu führen.
- (4) Zur Bachelorarbeit kann nur zugelassen werden, wer mindestens 130 Leistungspunkte erreicht hat.

§ 11

Zulassungsverfahren

- (1) Über die Zulassung entscheidet der Prüfungsausschuss oder gemäß § 5 Absatz 1 Satz 3 dessen Vorsitzende oder Vorsitzender. Der Antrag ist mit der Meldung zur ersten studienbegleitenden Prüfung zu stellen.
- (2) Die Zulassung ist abzulehnen, wenn
 - a) die in §10 genannten Voraussetzungen nicht erfüllt sind oder
 - b) die Unterlagen unvollständig sind oder
 - c) die Kandidatin oder der Kandidat eine Prüfung im Bachelorstudiengang *Physik*, die Diplom-Vorprüfung oder die Diplomprüfung in einem Studiengang Physik oder in einem verwandten oder vergleichbaren Studiengang (z.B. Ingenieur-Physik) an einer wissenschaftlichen Hochschule im Geltungsbereich des Hochschulrahmengesetzes endgültig nicht bestanden hat, wobei sich in den verwandten Studiengängen die Zulassungsablehnung auf den Fall beschränkt, dass eine Prüfung nicht bestanden wurde, die in dem Bachelorstudiengang *Physik* zwingend vorgeschrieben und als gleichwertig anzusehen ist, oder
 - d) die Kandidatin oder der Kandidat sich an einer anderen Universität in einem Studiengang Physik oder in einem Studiengang gem. c) in einem Prüfungsverfahren befindet oder
 - e) wenn der Prüfungsanspruch verloren gegangen ist.
- (3) Hochschul- oder Studiengangwechslerinnen oder -wechsler, die in einem Studiengang gemäß Absatz 2 c) in einem Fach eine Prüfungsleistung nicht bestanden haben, die gemäß § 13 für den Studiengang Physik zu erbringen ist, können gemäß § 12 nur zu der entsprechenden Wiederholungsprüfung zugelassen werden.

§ 12

Bestandteile, Umfang, Ablauf, Wiederholung und Kompensation der Prüfungen

- (1) Die Prüfungsleistungen bestehen aus veranstaltungsbezogenen Prüfungen in einzelnen Lehrveranstaltungen in den Modulen, die in § 13 angeführt werden, sowie aus der Bachelorarbeit.
- (2) Gegenstand der veranstaltungsbezogenen Prüfungen sind die Stoffgebiete der zugeordneten Lehrveranstaltungen.
- (3) Für jede zu Prüfungen zugelassene Kandidatin bzw. für jeden zu Prüfungen zugelassenen Kandidaten wird ein Leistungspunktekonto geführt. Den Umfang und das Verfahren der Zuteilung von Leistungspunkten regeln die §§ 16, 17 und 19. Nach Abschluss der Korrekturen der schriftlichen Arbeiten eines Prüfungstermins wird Auskunft über die erbrachten Leistungen erteilt (in der Regel durch Aushang bei den Prüfenden). Im Rahmen der organisatorischen Möglichkeiten kann die Kandidatin bzw. der Kandidat jederzeit formlos in den Stand ihres bzw. seines Kontos Einblick nehmen.
- (4) Zu jeder Lehrveranstaltung, in der Leistungspunkte erworben werden können, werden bis zum Ende des ersten der Veranstaltung folgenden Semesters zwei Prüfungstermine angeboten. Eine

zweite Wiederholungsprüfung erfolgt als Prüfung in mündlicher Form. Die Prüfungen des ersten und zweiten Prüfungstermins werden in der Regel vom gleichen Prüfer durchgeführt.

(5) Für Studierende, die in einem Studienabschnitt mit dem Ablegen ihrer Fachprüfungen mehr als ein Semester zurückbleiben, wird die Teilnahme an einem Beratungsgespräch dringend empfohlen.

(6) Eine Prüfung zu einer Pflichtveranstaltung kann zweimal wiederholt werden. Die letzte Wiederholung einer Klausur erfolgt als mündliche Prüfung (erreichbare Noten: 4,0 oder 5,0). Zur mündlichen Prüfung wird der Prüfling zugelassen, wenn er an der Prüfung und an der Wiederholungsprüfung teilgenommen und diese nicht bestanden hat. Mündliche Prüfungen dauern in der Regel mindestens 30 Minuten und höchstens 45 Minuten.

(7) Eine nicht bestandene Prüfung zu einer Wahlpflichtveranstaltung kann einmal wiederholt oder durch Wechsel innerhalb des Wahlpflichtbereiches des zugehörigen Moduls kompensiert werden. Die Gesamtzahl der Kompensations- und Wiederholungsmöglichkeiten ist auf die Anzahl der Prüfungen zu Wahlpflichtveranstaltungen in dem jeweiligen Modul begrenzt. Der Prüfungsausschuss legt im Benehmen mit den Prüfenden fest, ob nach dem Nichtbestehen einer Prüfung eine Wiederholung stattfinden kann. Die Bekanntgabe erfolgt mit der Mitteilung der Prüfungsbedingungen.

(8) Eine Modulprüfung besteht aus einer Prüfung oder mehreren veranstaltungsbezogenen Teilprüfungen. Soweit sie aus mehreren Teilprüfungen besteht, ist sie endgültig nicht bestanden, wenn eine auf eine Pflichtveranstaltung bezogene Teilprüfung endgültig nicht bestanden ist oder im Wahlpflichtbereich eines Moduls eine nicht bestandene Teilprüfung vorliegt und keine Wiederholung oder Kompensation möglich ist.

Soweit die Modulprüfung in einem Pflichtmodul aus einer Prüfung besteht, ist sie endgültig nicht bestanden, wenn die zweite Wiederholungsprüfung nicht bestanden worden ist. Im Übrigen gilt Abs. 6 Satz 2 und 3 entsprechend.

Soweit die Modulprüfung in einem Wahlpflichtmodul aus einer Prüfung besteht, ist sie endgültig nicht bestanden, wenn die erste Wiederholungsprüfung nicht bestanden worden ist.

(9) Für Teilprüfungen unterhalb der Veranstaltungsebene im Rahmen von Praktika gemäß § 4 Abs. 6c gilt die folgende Wiederholungs- und Kompensationsregelung: Werden einzelne Versuche nicht erfolgreich abgeschlossen, so können sie wiederholt oder durch einen inhaltlich gleichwertigen Versuch aus dem Versuchskatalog kompensiert. Die Gesamtzahl der Wiederholungs- und Kompensationsmöglichkeiten ist auf die Anzahl der vorgegebenen Versuche innerhalb des jeweiligen Praktikums begrenzt.

(10) Bei Veranstaltungen des Studium Generale kommen hinsichtlich der Möglichkeit der Wiederholung, der Kompensation und der Nachbesserung sowie der hierfür geltenden Bedingungen die Regelungen der jeweiligen Prüfungsordnungen zur Anwendung. Die Gesamtzahl der Kompensations- und Wiederholungsmöglichkeiten ist auf die Anzahl der Prüfungen zu Wahlpflichtveranstaltungen in dem jeweiligen Modul begrenzt. Das Modul ist endgültig nicht bestanden, wenn eine nicht bestandene Prüfung vorliegt und keine Wiederholung oder Kompensation mehr möglich ist.

(11) Eine bestandene Prüfung kann weder wiederholt noch abgewählt werden.

§ 13

Prüfungen und Module

(1) Im ersten Studienabschnitt sind Prüfungen für folgende Pflichtmodule bzw. Pflichtmodule mit Wahlpflichtanteilen (im Rahmen der Praktika) im angegebenen Umfang und im angegebenen Gewicht abzulegen:

1. Experimentalphysik A (Mechanik, Thermodynamik): 11 Leistungspunkte
 2. Experimentalphysik B (Elektrodynamik und Optik I): 11 Leistungspunkte
- Die Module 1 und 2 setzen sich aus folgenden Veranstaltungsformen zusammen:

- Vorlesung: 4 Leistungspunkte (4 SWS)
Übung: 3 Leistungspunkte (2 SWS)
Praktikum: 4 Leistungspunkte (2 SWS)
3. Experimentalphysik C (Quantenphysik und Optik II): 10 Leistungspunkte
4. Experimentalphysik D (Atome, Moleküle, Kerne): 10 Leistungspunkte
Dabei bestehen die Module 3 und 4 jeweils aus den Veranstaltungsformen:
Vorlesung: 3 Leistungspunkte (3 SWS)
Übung: 3 Leistungspunkte (2 SWS)
Praktikum: 4 Leistungspunkte (2 SWS)
5. Theoretische Physik A (Klassische Mechanik): 7 Leistungspunkte
6. Theoretische Physik B (Elektrodynamik): 7 Leistungspunkte
Die Module 5 und 6 setzen sich zusammen aus den Veranstaltungsformen:
Vorlesung: 4 Leistungspunkte (3 SWS)
Übung: 3 Leistungspunkte (2 SWS)
7. Theoretische Physik C (Quantenmechanik): 8 Leistungspunkte
Diese Veranstaltung setzt sich zusammen aus:
Vorlesung: 5 Leistungspunkte (4 SWS)
Übung: 3 Leistungspunkte (2 SWS)
8. Physikalische Messmethoden: 11 Leistungspunkte (8 SWS)
Vorlesung: 4 Leistungspunkte (4 SWS)
Übung: 3 Leistungspunkte (2 SWS)
Praktikum: 4 Leistungspunkte (2 SWS)
9. Mathematik für Physiker A: 10 Leistungspunkte (8 SWS)
10. Mathematik für Physiker B: 10 Leistungspunkte (8 SWS)
11. Mathematik für Physiker C: 8 Leistungspunkte (6 SWS)
12. Einführung in die Chemie: 7 Leistungspunkte (6 SWS)

Zu den Modulen 1.-12. sind gemäß §4 Abs. 6 c) und Abs. 7 Prüfungen zu den Vorlesungen, Übungen und Praktika getrennt abzulegen. Die Prüfungen zu den Vorlesungen der Pflichtmodule 1.-9. sind in der Regel Klausuren. Der Prüfungsausschuss kann auf Antrag der Prüfenden Ausnahmen zulassen. Die abweichende Prüfungsform ist spätestens zwei Monate vor der Prüfung öffentlich bekannt zugeben.

(2) Im zweiten Studienabschnitt sind Prüfungen für die folgenden Module abzulegen:

1. Festkörperphysik: 8 Leistungspunkte (6 SWS)
2. Theoretische Physik D
(Thermodynamik und Statistik): 8 Leistungspunkte (6 SWS)
3. Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum: 8 Leistungspunkte (5 SWS), Pflichtmodul
aus Wahlpflichtveranstaltungen
4. Angewandte Physik A:
Ein Modul im Umfang von 7 Leistungspunkten aus dem folgenden Wahlpflichtkatalog. Jedes Modul wird im Umfang von 5 Leistungspunkten (4 SWS) Vorlesung und 2 Leistungspunkten (2 SWS) Übung angeboten:
Angewandte Optik 7 Leistungspunkte (6 SWS)
Computerphysik 7 Leistungspunkte (6 SWS)

5. Angewandte Physik B:

Ein Modul im Umfang von 7 Leistungspunkten aus dem folgenden Wahlpflichtkatalog. Jedes Modul wird im Umfang von 5 Leistungspunkten (4 SWS) Vorlesung und 2 Leistungspunkten (2 SWS) Übung angeboten:

Halbleiterphysik	7 Leistungspunkte (6 SWS)
Festkörpertheorie	7 Leistungspunkte (6 SWS)

6. Physik E:

Ein Modul im Umfang von 7 Leistungspunkten aus dem folgenden Wahlpflichtkatalog. Jedes Modul wird im Umfang von 5 Leistungspunkten (3 SWS) Vorlesung und 2 Leistungspunkten (2 SWS) Übung angeboten:

Laserphysik und moderne Methoden der Spektroskopie	7 Leistungspunkte (5 SWS)
Messmethoden der Festkörper- und Oberflächenphysik, Strukturanalyse	7 Leistungspunkte (5 SWS)
Mikroskopie	7 Leistungspunkte (5 SWS)

Die Prüfungen des zweiten Studienabschnitts sind in der Regel mündliche Prüfungen. Der Prüfungsausschuss kann auf Antrag der Prüfenden Ausnahmen zulassen. Die abweichende Prüfungsform ist spätestens zwei Monate vor der Prüfung öffentlich bekannt zugeben.

(3) Im Rahmen des Studium Generale sind Veranstaltungen aus dem Lehrangebot der Universität Paderborn auszuwählen. In diesem Modul müssen 10 Leistungspunkte erreicht werden. Bei der Wahl sind mindestens zwei der folgenden vier Teilgebiete mit je einer Veranstaltung abzudecken:

- a) Strukturierung, Präsentation und Kommunikation von fachlichem Wissen (einschließlich der Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechnologien)
- b) Fremdsprachen
- c) Fachübergreifende Themen im Kontext von Naturwissenschaften
- d) Projekt- und Personalmanagement

Die Zuordnung der entsprechenden Veranstaltungen aus dem Angebot der Hochschule erfolgt durch den Prüfungsausschuss. Er gibt dies zu Beginn eines jeden Semesters in Form einer Liste empfohlener Veranstaltungen bekannt. Die Veranstaltungen können aus dem gesamten hierfür verfügbaren Angebot der Hochschule gewählt werden. Fragen der Zuordnung zu den Teilgebieten sind mit der Studienberatung zu klären.

§ 14

Bachelorarbeit und Kolloquium

(1) Bachelorarbeit und Kolloquium sind Prüfungsleistungen, die zeigen sollen, dass die Kandidatin oder der Kandidat die Fähigkeit besitzt, innerhalb einer bestimmten Frist ein Problem der Physik auf der Grundlage wissenschaftlicher Methoden zu bearbeiten und schriftlich wie mündlich darzustellen. Die Bachelorarbeit soll einem Arbeitsaufwand von 12 Leistungspunkten entsprechen. Sie ist in deutscher oder englischer Sprache mit einem Text zwischen 20 und 60 DIN A4-Seiten zu dokumentieren. Sie wird studienbegleitend erstellt und muss 3 Monate nach der Ausgabe des Themas abgegeben werden. Das Kolloquium geht mit 3 Leistungspunkten in die Bachelorprüfung ein.

(2) Die Bachelorarbeit kann von Hochschullehrerinnen und Hochschullehrern, Juniorprofessorinnen und Juniorprofessoren, Privat- sowie Hochschuldozentinnen und Privat- sowie Hochschuldozenten, habilitierten akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und habilitierten Assistentinnen und Assistenten sowie Nachwuchsgruppenleiterinnen und Nachwuchsgruppenleitern ausgegeben und betreut werden, sofern diese an der Universität Paderborn im Fach Physik in Forschung und Lehre tätig sind. Die Bachelorarbeit kann auch außerhalb der Universität Paderborn durchgeführt werden, wenn sie von dem in Satz 1 genannten Personenkreis ausgegeben und betreut wird.

Die Bachelorarbeit kann auch von Hochschullehrerinnen und Hochschullehrern, Juniorprofessorinnen und Juniorprofessoren, Privat- sowie Hochschuldozentinnen und Privat- sowie Hochschuldozenten, habilitierten akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und habilitierten Assistentinnen und Assistenten, die an der Universität Paderborn außerhalb der Physik in Forschung und Lehre tätig sind, ausgegeben und betreut werden. In den beiden letzten Fällen bedarf es der Zustimmung des Prüfungsausschusses. Der Kandidatin oder dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, Vorschläge für das Thema der Bachelorarbeit zu machen. Dies begründet jedoch keinen Anspruch.

(3) Die Ausgabe des Themas der Bachelorarbeit erfolgt spätestens drei Monate nach Bestehen der letzten Modulprüfung. Auf Antrag sorgt die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses dafür, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat rechtzeitig ein Thema für eine Bachelorarbeit erhält.

(4) Die Bachelorarbeit kann erst vergeben werden, wenn mindestens 130 Leistungspunkte erreicht sind. Die Ausgabe des Themas der Bachelorarbeit erfolgt durch die Vorsitzende oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Der Zeitpunkt der Ausgabe ist beim Prüfungsausschuss aktenkundig zu machen.

(5) Das Thema der Bachelorarbeit muss so beschaffen sein, dass es mit einem Arbeitsaufwand, der 12 LP entspricht, bewältigt werden kann. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Monats nach der Ausgabe zurückgegeben werden. Im Einzelfall kann der Prüfungsausschuss auf begründeten Antrag die Bearbeitungszeit um höchstens zwei Wochen verlängern.

(6) Bei der Abgabe der Bachelorarbeit hat die Kandidatin oder der Kandidat schriftlich zu versichern, dass sie oder er die Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen als Hilfsmittel benutzt sowie Zitate kenntlich gemacht hat.

(7) Die Bachelorarbeit darf nicht, auch nicht auszugsweise, für eine andere Prüfung in demselben Studiengang oder in einem anderen Studiengang angefertigt worden sein.

§ 15

Annahme, Bewertung und Wiederholung der Bachelorarbeit und des Kolloquiums

(1) Die schriftliche Bachelorarbeit ist fristgemäß bei der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses in dreifacher Ausfertigung abzuliefern; der Abgabezeitpunkt ist aktenkundig zu machen. Bei Zustellung der Arbeit durch die Post ist der Zeitpunkt der Einlieferung bei der Post (Poststempel) maßgebend. Wird die Bachelorarbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie gemäß § 8 Absatz 1 Satz 2 als mit "mangelhaft" (5,0) bewertet.

(2) Die schriftliche Bachelorarbeit ist in der Regel von zwei Hochschullehrerinnen und Hochschullehrern, Juniorprofessorinnen und Juniorprofessoren, Privat- sowie Hochschuldozentinnen und Privat- sowie Hochschuldozenten, habilitierten akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und habilitierten Assistentinnen und Assistenten zu begutachten und zu bewerten. Mindestens eine oder einer von ihnen soll das Fach Physik lehren. Eine Prüfende oder ein Prüfender soll die oder der Betreuende sein, die oder der zweite Prüfende wird vom Prüfungsausschuss bestimmt. Ist die bzw. der Betreuende eine Nachwuchsgruppenleiterin oder ein Nachwuchsgruppenleiter, so muss die bzw. der zweite Gutachtende aus den in Satz 1 genannten Gruppen stammen. Differieren die Bewertungen der Erst- und Zweitbegutachtung um den Wert 2,0 oder um einen größeren Wert oder ist eine der Bewertungen schlechter als „ausreichend“, so ist von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses eine Drittbegutachtung herbeizuführen. Die Note der Bachelorarbeit ergibt sich dann aus dem arithmetischen Mittel der drei Bewertungen.

Die schriftliche Bachelorarbeit kann jedoch nur dann als "ausreichend" oder besser bewertet werden, wenn mindestens zwei Noten nicht schlechter als "ausreichend" sind. Die zu vergebende Gesamtnote für die schriftliche Bachelorarbeit entspricht den Anforderungen gemäß § 6 Absatz 1 und 2. Sie geht in die Gesamtnote der Bachelorprüfung mit einem Gewicht von 12 Leistungspunkten ein.

(3) Spätestens sechs Wochen nach Abgabe der Arbeit findet ein öffentliches Kolloquium mit einer anschließenden wissenschaftlichen Aussprache über das Thema der Bachelorarbeit und deren Ergebnisse statt. Es dauert etwa 30 bis 45 Minuten. Kolloquium und Aussprache werden zusammen benotet und gehen in die Gesamtnote der Bachelorprüfung mit einem Gewicht von 3 Leistungspunkten ein. Die Bewertung erfolgt durch die in Abs. (2) genannten Gutachter der schriftlichen Bachelorarbeit.

(4) Die Bewertung der schriftlichen Bachelorarbeit und des Kolloquiums erfolgen getrennt. Sie gehen mit dem Gewicht der Leistungspunkte in die Note der Bachelorprüfung ein. Die Bewertung der Bachelorarbeit ist der Kandidatin bzw. dem Kandidaten nach spätestens sechs Wochen mitzuteilen. Die Bewertung des Kolloquiums wird unmittelbar im Anschluss an das Kolloquium mitgeteilt.

(5) Die Bachelorarbeit und das Kolloquium können nur einmal wiederholt werden. Bei der Wiederholung der Bachelorarbeit ist eine Rückgabe des Themas der Bachelorarbeit gemäß § 14 Absatz 5 jedoch nur zulässig, wenn von der Rückgabemöglichkeit beim ersten Versuch kein Gebrauch gemacht wurde.

§ 16

Anerkennung und Beschränkung von Leistungspunkten

(1) Aus veranstaltungsbezogenen Prüfungen können Leistungspunkte in den Modulen nur erworben werden, wenn

1. die Lehrveranstaltung gemäß Modulbeschreibung für den Bachelorstudiengang *Physik* Bestandteil eines Moduls ist, wobei der Prüfungsausschuss festlegen kann, dass weitere Veranstaltungen den Modulen zugeordnet werden,
2. die Lehrveranstaltung durch eine benotete Prüfungsleistung gemäß § 4 abgeschlossen wird.

(2) Für jede Prüfungsleistung (im Sinne des §12) werden – sofern die in Absatz 1 genannten Voraussetzungen erfüllt sind – in dem entsprechenden Modul, dem die Prüfung zugerechnet wird, Leistungspunkte gemäß der Tabelle des Anhangs angerechnet, wenn die Prüfung mit der Note "ausreichend" (4,0) oder besser bewertet wurde.

(3) Für jede Prüfungsleistung im Rahmen des Studium Generale werden - sofern die in Absatz 1 genannten Voraussetzungen erfüllt sind – Leistungspunkte angerechnet, wenn

1. für diese Prüfung eine Note vergeben wurde und nach Maßgabe der jeweiligen Hochschulprüfungsordnung keine Wiederholungsmöglichkeit und keine Kompensationsmöglichkeit durch Abwahl dieser Prüfung besteht oder
2. für diese Prüfung eine Note vergeben wurde und die Kandidatin oder der Kandidat auf noch ausstehende Wiederholungsmöglichkeiten (nach Maßgabe der jeweiligen Hochschulprüfungsordnung) verzichtet.

§ 4 Absatz 4 und § 12 Absatz 9 sind zu beachten. Die Kandidatin oder der Kandidat hat die Ergebnisse dieser Prüfungen dem Zentralen Prüfungssekretariat in geeigneter Weise nachzuweisen.

§ 17

Umfang, Bewertung und Abwahl von Modulen

(1) Sobald die Gesamtsumme erforderlicher Leistungspunkte in einem Modul erreicht ist, können keine weiteren Prüfungsleistungen in diesem Modul erbracht werden und das Modul gilt als abgeschlossen. Werden in einem Modul mehr Leistungspunkte als die gemäß des Anhangs vorgegebenen Leistungspunkte-Summen erzielt, wird die letzte dieser zum Abschluss des Moduls erforderliche Prüfungsleistung nur mit derjenigen Punktzahl gewichtet, die zur Erreichung der jeweils zu erzielenden Leistungspunkte-Summe zu diesem Zeitpunkt noch fehlt. Stehen mehrere Prüfungsleistungen zur Auswahl, wird die beste dieser Prüfungsleistungen in die Gewichtung einbezogen.

- (2) Nach Abschluss eines Moduls ist dessen Gesamtnote gemäß §9 zu ermitteln. Eine einzelne Prüfungsleistung wird dabei mit der Zahl der ihr zugeordneten Leistungspunkte gewichtet.
- (3) Innerhalb des Wahlpflichtmodulkatalogs Angewandte Physik A ist bei Nichtbestehen der Prüfung eine einmalige Kompensation durch Abwahl eines Wahlpflichtmoduls Angewandte Physik A möglich.
- (4) Innerhalb des Wahlpflichtmodulkatalogs Angewandte Physik B ist bei Nichtbestehen der Prüfung eine einmalige Kompensation durch Abwahl eines Wahlpflichtmoduls Angewandte Physik B möglich.
- (5) Innerhalb des Wahlpflichtmodulkatalogs Physik E ist bei Nichtbestehen der Prüfung eine einmalige Kompensation durch Abwahl eines Wahlpflichtmoduls Physik E möglich.

§ 18

Zusatzmodule

- (1) Die Kandidatin oder der Kandidat kann sich in weiteren als den vorgeschriebenen Modulen einer Prüfung unterziehen (Zusatzmodule).
- (2) Das Ergebnis der Prüfung in diesen Modulen wird auf Antrag der Kandidatin oder des Kandidaten in den „Transcript of Records“ aufgenommen, jedoch bei der Festsetzung der Gesamtnote nicht mit einbezogen.

§ 19

Abschluss der Bachelorprüfung

- (1) Die Bachelorprüfung ist bestanden, sobald die Kandidatin oder der Kandidat die im §13 vorgegebenen Leistungspunkte durch veranstaltungsbezogene Prüfungen erreicht und die Bachelorarbeit sowie das Kolloquium absolviert, d. h. 180 Leistungspunkte erworben hat und alle Modulnoten der Module, in denen diese Leistungspunkte erworben wurden, mindestens *ausreichend* (4,0) lauten. Die Beschränkungen von § 17 sind zu beachten.
- (2) Die Bachelorprüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn
 - 1. ein Modul endgültig nicht bestanden ist und es gemäß §17 nicht kompensiert werden kann, bevor die gemäß Abs. 1 genannte Summe an Leistungspunkten erreicht ist,
 - 2. oder die Bachelorarbeit zum zweiten Mal mit einer Note schlechter als *ausreichend* (4,0) bewertet wird.
 - 3. oder das Kolloquium zur Bachelorarbeit zum zweiten Mal mit einer Note schlechter als *ausreichend* (4,0) bewertet wird.
- (3) Ist die Bachelorprüfung endgültig nicht bestanden, erteilt die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin oder dem Kandidaten unter Verweis auf die entsprechenden Bestimmungen der Prüfungsordnung hierüber einen schriftlichen Bescheid. Der Bescheid ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.
- (4) Studierende, welche aus diesem Studiengang ohne Studienabschluss ausscheiden, erhalten auf Antrag eine Bestätigung über die insgesamt erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen.

§ 20

Bewertung der Bachelorprüfung und Bildung der Noten

- (1) Für die Bewertung der einzelnen Prüfungsleistungen, die Bildung der Noten für die Module gemäß § 13 und die Bestimmung der Gesamtnote der Bachelorprüfung ist § 9 zu beachten.
- (2) Die Gesamtnote einer bestandenen Bachelorprüfung ergibt sich aus dem nach Leistungspunkten gewichteten Mittel aller Modulnoten und der nach Leistungspunkten gewichteten Note der Bachelorarbeit und des Kolloquiums.

- (3) Anstelle der Gesamtnote *sehr gut* wird das Gesamturteil *mit Auszeichnung bestanden* erteilt, wenn die Bachelorarbeit mit 1,0 bewertet wird und das gewichtete Mittel der analog Absatz 2 ermittelten übrigen Prüfungsleistungen nicht schlechter als 1,3 ist.

§ 21

Bachelorzeugnis, Transcript of Records, Diploma Supplement

- (1) Über die bestandene Bachelorprüfung wird unverzüglich, möglichst innerhalb von vier Wochen nach dem Erbringen der letzten Prüfungsleistung, ein Zeugnis ausgestellt, das das Thema, die Note der Bachelorarbeit, den Namen der Betreuerin oder des Betreuers der Bachelorarbeit und die Gesamtbewertung in Form einer Gesamtnote und als ECTS-Grad enthält.

Das Zeugnis trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfungsleistung erbracht worden ist.

Das Zeugnis wird von dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet.

- (2) Mit dem Abschlusszeugnis wird der Absolventin bzw. dem Absolventen ein „Transcript of Records“ und ein „Diploma Supplement“ ausgehändigt.

Der Transcript of Records enthält die Inhaltsbezeichnungen der Module, die Modulnoten und die Leistungspunkte aller studiengangsrelevanter Module und auf Wunsch auch die eventueller Zusatzmodule.

Das Diploma Supplement informiert über das individuelle Profil des absolvierten Studienganges. Es enthält die erbrachten Prüfungsleistungen und deren Bewertungen nach Modulen geordnet

§ 22

Bachelorurkunde

- (1) Gleichzeitig mit dem Zeugnis wird der Kandidatin oder dem Kandidaten die Bachelorurkunde mit dem Datum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des Bachelorgrades gemäß § 2 beurkundet.

- (2) Die Bachelorurkunde wird von der Dekanin bzw. dem Dekan der Fakultät und der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet und mit dem Siegel der Universität versehen.

III. Schlussbestimmungen

§ 23

Ungültigkeit der Bachelorprüfung

- (1) Hat die Kandidatin oder der Kandidat bei einer Prüfung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, kann der Prüfungsausschuss nachträglich die Noten für diejenigen Prüfungsleistungen, bei deren Erbringung die Kandidatin oder der Kandidat getäuscht hat, entsprechend berichtigen und die Prüfung ganz oder teilweise für nicht bestanden erklären.

- (2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung 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 das Bestehen der Prüfung 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 der oder dem Betroffenen Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

(4) Das unrichtige Prüfungszeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls ein neues zu erteilen. Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren nach Ausstellung des Prüfungszeugnisses ausgeschlossen.

(5) Ist die Prüfung insgesamt für nicht bestanden erklärt worden, ist der Bachelorgrad abzuerkennen und die entsprechende Urkunde einzuziehen.

§ 24

Aberkennung des Bachelorgrades

Der Bachelorgrad wird aberkannt, wenn sich nachträglich herausstellt, dass er durch Täuschung erworben worden ist, oder wenn wesentliche Voraussetzungen für die Verleihung irrtümlich als gegeben angesehen worden sind. Über die Aberkennung entscheidet der Fakultätsrat der Fakultät für Naturwissenschaften der Universität Paderborn mit zwei Dritteln seiner Mitglieder.

§ 25

Einsicht in die Prüfungsakten

(1) Nach Abschluss jeder Prüfung und des Prüfungsverfahrens wird der Kandidatin oder dem Kandidaten auf Antrag Einsicht in ihre oder seine schriftlichen Prüfungsarbeiten, die darauf bezogenen Gutachten der Prüfenden und in die Prüfungsprotokolle gewährt.

(2) Der Antrag ist binnen eines Monats nach Bekanntgabe des Ergebnisses oder Aushändigung des Prüfungszeugnisses bei der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu stellen. Die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme. Er oder sie kann diese Aufgabe an die Prüfenden delegieren.

§ 26

Inkrafttreten, Übergangsbestimmungen und Veröffentlichung

(1) Diese Prüfungsordnung tritt mit Wirkung vom 1. Oktober 2009 in Kraft. Sie gilt erstmalig für die Studierenden, die sich im Wintersemester 2009/2010 im ersten Studiensemester befinden.

(2) Mit Inkrafttreten dieser Prüfungsordnung tritt die alte Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Physik vom 29. September 2004 (AM.Uni.Pb. Nr. 20/04) sowie die Satzung zur Änderung der Prüfungsordnung für den Bachelor-Studiengang Physik an der Universität Paderborn vom 15. Mai 2006 (AM.Uni.Pb. Nr. 32/06) außer Kraft. Prüfungen nach der alten Ordnung werden letztmalig im WS 2012/13 angeboten.

(3) Diese Prüfungsordnung wird in den Amtlichen Mitteilungen der Universität Paderborn (AM.Uni.Pb.) veröffentlicht.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrats der Fakultät für Naturwissenschaften vom 27. Mai 2009 und nach Prüfung der Rechtmäßigkeit durch das Präsidium vom 10. August 2009.

Paderborn, den 12. Oktober 2009

Der Präsident
der Universität Paderborn

gez. Professor Dr. Nikolaus Risch

Anhang zum Bachelorstudiengang Physik

A1: Nachweis der Qualifikation gem. § 49 Abs. 10 HG

- (1) Der Nachweis der Qualifikation gem. § 49 Abs. 10 HG beinhaltet den Nachweis der Allgemeinbildung auf Hochschulniveau und den Nachweis der besonderen fachlichen Eignung.
- (2) Für den Nachweis der Allgemeinbildung (durch Prüfungen in den Fächern Deutsch, Englisch und Mathematik nachgewiesen) gilt die Rahmenordnung der Universität zur Feststellung der Allgemeinbildung auf Hochschulniveau gemäß § 49 Abs. 10 HG in der jeweils geltenden Fassung.
- (3) Der Nachweis der besonderen fachlichen Eignung ist in der Regel erbracht, wenn eine überdurchschnittliche Note (besser als 2,5) im Abschlusszeugnis in dem Fach Physik vorliegt. Die Feststellung erfolgt durch den jeweiligen Prüfungsausschuss. Liegt keine überdurchschnittliche Note vor, kann die Feststellung der besonderen fachlichen Eignung durch eine erfolgreich absolvierte mündliche Prüfung durch zwei vom jeweiligen Prüfungsausschuss benannte Mitglieder des Departments Physik erfolgen, von denen mindestens eines der Gruppe der Hochschullehrer angehört. Das Nähere zum Verfahren regelt der Prüfungsausschuss.
- (4) Die Eignungsprüfung (fachlicher Teil) ist bestanden, wenn die Feststellung der fachlichen Eignung nach Abs. 3 erfolgt ist. Der Prüfungsausschuss teilt das Ergebnis der Feststellung der der Bewerberin oder dem Bewerber und dem Studierendensekretariat mit.

A2: Stundentafel, Studienverlaufsplan

Abkürzungen

WS	Wintersemester
SS	Sommersemester
SWS	Stunden pro Semesterwoche
V	Vorlesungsstunden pro Semesterwoche
Ü	Übungsstunden pro Semesterwoche
S	Seminarstunden pro Semesterwoche
P	Praktikumsstunden pro Semesterwoche
LP	Leistungspunkte
WPfl.	Wahlpflicht
St.Gen.	Studium Generale (Hinweis: die SWS-Angaben stellen eine Obergrenze dar; entscheidend sind die für die Veranstaltungen vergebenen Leistungspunkte)

Stundentafel

	SWS Gesamt	SWS Pflicht	SWS WPfl	SWS St.Gen.	LP Gesamt	LP Pflicht	LP WPfl	LP St.Gen.
1. Studienabschnitt	90	72	10	8	120	90	20	10
2. Studienabschnitt	46	14	32	0	60	16	44	0
Gesamt	136	86	42	8	180	106	64	10

Studienverlaufsplan Studienabschnitt 1

Semester	Modul	SWS	V LP	Ü LP	P LP	Pflicht LP	WPfl LP	St. Gen. LP	Ge- samt LP
1	Experimentalphysik A (Mechanik, Thermodynamik)	V4,Ü2,P2	4	3	4	7	4		11
	Mathe für Physiker A	V6,Ü2	7	3		10			10
	Chemie	6	4	3		7			7
	Summe Semester	22	15	9	4	24	4		28
2	Experimentalphysik B (Elektrodynamik und Optik I)	V4,Ü2,P2	4	3	4	7	4		11
	Theoretische Physik A (Klassische Mechanik)	V3,Ü2	4	3		7			7
	Mathe für Physiker B	V6,Ü2	7	3		10			10
	Studium Generale							4	4
	Summe Semester	21	15	9	4	24	4	4	32
3	Experimentalphysik C (Quantenphysik, Optik II)	V3,Ü2,P2	3	3	4	7	3		10
	Theoretische Physik B (Elektrodynamik)	V3, Ü2	4	3		7			7
	Mathe für Physiker C	V4,Ü2	5	3		8			8
	Studium Generale							4	4
	Summe Semester	18	12	9	4	21	4	4	29
4	Experimentalphysik D (Atome, Moleküle, Kerne)	V3,Ü2,P2	3	3	4	6	4		10
	Theoretische Physik C (Quantenmechanik)	V4, Ü2	5	3		8			8
	Messmethoden	V4,Ü2,P2	4	3	4	7	4		11
	Studium Generale							2	2
	Summe Semester	21	12	9	8	21	8	2	31
Summe Studienabschnitt 1:		82				90	20	10	120

Studienverlaufsplan Studienabschnitt 2

Im zweiten Studienabschnitt ist der Studienplan flexibel, daher sind hier nur zwei Realisierungsbeispiele mit deutlich unterschiedlicher Schwerpunktbildung angegeben.

Semes- ter	Modul	SWS	V LP	Ü LP	P LP	Pflicht LP	WPfl LP	St.Gen. LP	Ge- samt LP
5	Festkörperphysik	V4, Ü2	6	2		8			8
	Thermodynamik	V4, Ü2	5	3		8			8
	Angewandte Physik A								8
	• Angewandte Optik	V4, Ü2	5	2			7		
	• Computerphysik	V4, Ü2	5	2			7		
	Praktikum/Theoretikum	5			8		6		6
	Summe Semester	23	16	7	8	16	15	0	31
6	Angewandte Physik B								8
	• Physik und Technologie der Halbleiter	V4, Ü2	5	2			7		
	• Festkörpertheorie	V4, Ü2	5	2			7		
	Physik E	V3, Ü2	5	2			7		7
	Abschlussarbeit						12		12
	Kolloquium						3		3
	Summe Semester	11	10	4	0	0	29	0	29
Summe Studienabschnitt 2:		34	26	11	8	16	44	0	60
Summe Studiengang gesamt		116				106	64	10	180

A3: Modulübersicht Bachelor

Semester	Pflichtmodule	SWS	Leistungspunkte
1.	Experimentalphysik A (Mechanik und Thermodynamik) Mathematik für Physiker A Einführung in die Chemie	V4; Ü2; P2 V6; Ü2 V4; Ü2	V4; Ü3; P4 V7; Ü3 V4; Ü3
2.	Experimentalphysik B (Elektrodynamik und Optik I) Theoretische Physik A (Klassische Mechanik) Mathematik für Physiker B	V4; Ü2; P2 V3; Ü2 V6; Ü2	V4; Ü3; P4 V4; Ü3 V7; Ü3
3.	Experimentalphysik C (Quantenphysik und Optik II) Theoretische Physik B (Elektrodynamik) Mathematik für Physiker C	V3; Ü2; P2 V3; Ü2 V4; Ü2	V3; Ü3; P4 V4; Ü3 V5; Ü3
4.	Experimentalphysik D (Molekül- und Kernphysik) Theoretische Physik C (Quantenmechanik) Physikalische Messmethoden	V3; Ü2; P2 V4; Ü2 V4; Ü2; P2	V3; Ü3; P4 V5; Ü3 V4; Ü3; P4
5.	Festkörperphysik Theoretische Physik D (Thermodynamik/Statistik)	V4; Ü2 V4; Ü2	V5; Ü3 V5; Ü3
	Wahlpflichtmodule Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum <i>Angewandte Physik A:</i> Angewandte Optik Computerphysik	P5 V4; Ü2 V4; Ü2	P8 V4; Ü3 V4; Ü3
6.	Wahlpflichtmodule <i>Angewandte Physik B:</i> Halbleiterphysik Festkörpertheorie <i>Physik E:</i> Laserphysik und moderne Methoden der Spektroskopie Messmethoden der Festkörper- und Oberflächenphysik, Strukturanalyse Mikroskopie	 V4; Ü2 V4; Ü2 V3; Ü2 V3; Ü2 V3; Ü2	 V4; Ü3 V4; Ü3 V4; Ü3 V4; Ü3 V4; Ü3

Studium Generale	SWS	Leistungspunkte
Aus dem Lehrangebot der Universität Paderborn		10

Bachelorarbeit	SWS	Leistungspunkte
Schriftliche Bachelorarbeit		12
Kolloquium		3

A4: Modulbeschreibungen

Modulbezeichnung	Experimentalphysik A (Mechanik und Thermodynamik)
Studiensemester	1-3
Modulverantwortliche	C. Meier, A. Zrenner
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik, Lehramt GyGe (Pflicht), Praktikum: Bachelor Physik, Lehramt GyGe (Wahlpflicht)
Lehrform/SWS	Vorlesung: 4 SWS, typisch 65 Studierende Übung: 2 SWS, typische Gruppengröße 10-20 Studierende Praktikum: 2 SWS, Kleingruppen á 2-3 Studierende
Arbeitsaufwand	330h, (120h Präsenz, 210h Selbststudium)
Leistungspunkte	Vorlesung/Übung/Praktikum: 4/3/4 Leistungspunkte Gesamt: 11 Leistungspunkte
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Angestrebte Lerner- gebnisse	Vorlesung: Beherrschung der grundlegenden Konzepte der Mechanik und Thermodynamik. Verfestigung des mathematischen Grundwissens. Mathematische Formulierung physikalischer Sachverhalte. Übungen: die in den Aufgaben gestellten Probleme erkennen, den Bezug zum Vorlesungsstoff herstellen, das Problem mathematisch formulieren, und das Ergebnis diskutieren. Praktikum: eigene experimentelle Erfahrungen gewinnen, Gelerntes anwenden auf reale Systeme, kritische Diskussion der Versuchsergebnisse, eigenständige Erstellung eines Versuchsprotokolls.
Inhalt	Vorlesung: Einführung in die grundlegenden Erscheinungen und Konzepte der Mechanik und Thermodynamik. Im Rahmen der Vorlesung werden ausgehend von Experimenten die zur Beschreibung wesentlichen Begriffe gebildet und generalisiert. Übungen: Anwendung des Vorlesungsstoffes auf grundlegende Aufgaben Praktikum: Experimente zum Stoff der Vorlesung Mechanik: ▪ Grundlagen der Newtonschen Mechanik ▪ Energie- und Impulserhaltung ▪ Drehbewegungen ▪ Feste Materie und Flüssigkeiten ▪ Schwingungen und Wellen ▪ Relativistische Mechanik Thermodynamik: ▪ Temperatur und ideales Gas ▪ Ideale und reale Gase ▪ Hauptsätze der Thermodynamik ▪ Thermodynamische Kreisprozesse und Maschinen
Studien- /Prüfungsleistungen	Wöchentliche Übungsaufgaben und erfolgreiche Teilnahme an Übungen (Mindestanforderungen werden in der Veranstaltung bekannt gegeben), Klausur (Voraussetzung: erfolgreiche Übungsteilnahme), Praktikum: Vorbereitung, Durchführung, Ausarbeitung zu den Versuchen und Abschlussgespräch über die Ausarbeitung
Medienformen	Tafelarbeit, Elektronische Medien/Internet, Schriftliche Übungen
Literatur	▪ Halliday/Resnick: Physik, ▪ Tipler: Physik, ▪ D. Meschede: Gerthsen Physik, ▪ Bergmann-Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik 1

Modulname	Experimentalphysik B (Elektrodynamik und Optik I)
Studiensemester	1-3
Modulverantwortliche	C. Meier, A. Zrenner
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik, Lehramt GyGe (Pflicht) Praktikum: Bachelor Physik, Lehramt GyGe (Wahlpflicht)
Lehrform/SWS	Vorlesung: 4 SWS, typisch 65 Studierende Übung: 2 SWS, typische Gruppengröße 10-20 Studierende Praktikum: 2 SWS, Kleingruppen á 2-3 Studierende
Arbeitsaufwand	330h (120h Präsenz, 210h Selbststudium)
Leistungspunkte	Vorlesung: 4 Leistungspunkte Übung: 3 Leistungspunkte Praktikum: 4 Leistungspunkte Gesamt: 11 Leistungspunkte
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Vorlesung: Beherrschung der grundlegenden Konzepte der Elektrodynamik und Optik. Verfestigung des mathematischen Könnens und Wissens. Mathematische Formulierung physikalischer Sachverhalte Übungen: die in den Aufgaben gestellten Probleme erkennen, den Bezug zum Vorlesungsstoff herstellen, das Problem mathematisch formulieren und das Ergebnis diskutieren. Praktikum: eigene experimentelle Erfahrungen gewinnen, Gelerntes anwenden auf reale Systeme, kritische Diskussion der Versuchsergebnisse, eigenständige Erstellung eines Versuchsprotokolls.
Inhalt	Vorlesung: Einführung in die grundlegenden Erscheinungen und Konzepte des elektromagnetischen Feldes und dessen Wechselwirkung mit der Materie. Im Rahmen der Vorlesung werden ausgehend von Experimenten die zur Beschreibung wesentlichen Begriffe gebildet und generalisiert. Übungen: Anwendung des Vorlesungsstoffes auf grundlegende Aufgaben Praktikum: Experimente zum Stoff der Vorlesung ▪ Grundlagen und Anwendungen der Elektrostatik ▪ Materie im elektrischen Feld ▪ Der elektrische Strom (mikroskopische Beschreibung, technische Anwendung) ▪ Statische magnetische Felder und deren Anwendungen in der Technik ▪ Induktion ▪ Materie im Magnetfeld ▪ Maxwellsche Gleichungen ▪ Elektromagnetische Wellen ▪ Licht als elektromagnetische Welle, Wellenoptik
Studien-/Prüfungsleistungen	Wöchentliche Übungsaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen, Klausur, Praktikum: Vorbereitung, Durchführung, Ausarbeitung zu den Versuchen und Abschlussgespräch über die Ausarbeitung
Medienformen	Tafelarbeit, Elektronische Medien/Internet, Schriftliche Übungen
Literatur	▪ Halliday/Resnick: Physik, ▪ Tipler: Physik, ▪ D. Meschede: Gerthsen Physik, ▪ Bergmann-Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik 2

Modulname	Experimentalphysik C (Quantenphysik, Optik II)
Studiensemester	2-5
Modulverantwortliche	J. Lindner, K. Lischka
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik, Lehramt GyGe (Pflicht) Praktikum: Bachelor Physik, Lehramt GyGe (Wahlpflicht)
Lehrform/SWS	Vorlesung: 3 SWS, typisch 65 Studierende Übung: 2 SWS, typische Gruppengröße 10-20 Studierende Praktikum: 2 SWS, Kleingruppen á 2-3 Studierende
Arbeitsaufwand	300h (105h Präsenz, 195h Selbststudium)
Leistungspunkte	Vorlesung: 3 Leistungspunkte Übung: 3 Leistungspunkte Praktikum: 4 Leistungspunkte Gesamt: 10 Leistungspunkte
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Vorlesung: Beherrschung der grundlegenden Konzepte und Theorien der Quantenphysik. Verfestigung des mathematischen Könnens und Wissens. Mathematische Formulierung physikalischer Sachverhalte Übungen: die in den Aufgaben gestellten Probleme erkennen, den Bezug zum Vorlesungsstoff herstellen, das Problem mathematisch formulieren, und das Ergebnis diskutieren. Praktikum: eigene experimentelle Erfahrungen gewinnen, Gelerntes anwenden auf reale Systeme, kritische Diskussion der Versuchsergebnisse, eigenständige Erstellung eines Versuchsprotokolls
Inhalt	Vorlesung: Einführung in die grundlegenden Phänomene und Konzepte der Quanten- und Atomphysik. Im Rahmen der Vorlesung werden ausgehend von Experimenten die zur Beschreibung wesentlichen Begriffe gebildet und generalisiert. Übungen: Anwendung des Vorlesungsstoffes auf grundlegende Aufgaben Praktikum: Experimente zum Stoff der Vorlesung Optik: ▪ Geometrische Optik ▪ Optische Instrumente ▪ Elektronenoptik Ursprünge der Quantenphysik Quantenmechanik ▪ Statistik und Strahlungsgesetze, Photoeffekt ▪ Beugung und Unschärferelation ▪ Wellengleichung im Teilchenbild ▪ Schrödingergleichung ▪ Eindimensionale Modellsysteme
Studien-/Prüfungsleistungen	Wöchentliche Übungsaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen, Klausur, Praktikum: Vorbereitung, Durchführung, Ausarbeitung zu den Versuchen und Abschlussgespräch über die Ausarbeitung
Medienformen	Tafelarbeit, Elektronische Medien/Internet, Schriftliche Übungen
Literatur	▪ Haken/Wolf, Atom- und Quantenphysik ▪ Demtröder, Experimentalphysik 2 und 3 ▪ D. Meschede: Gerthsen Physik, ▪ Bergmann-Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik 3

Modulname	Experimentalphysik D (Atome, Moleküle, Kerne)
Studiensemester	3-6
Modulverantwortliche	J. Lindner, K. Lischka
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik, Lehramt GyGe (Pflicht) Praktikum: Bachelor Physik, Lehramt GyGe (Wahlpflicht)
Lehrform/SWS	Vorlesung: 3 SWS, typisch 65 Studierende Übung: 2 SWS, typische Gruppengröße 10-20 Studierende Praktikum: 2 SWS, Kleingruppen á 2-3 Studierende
Arbeitsaufwand	300h (105h Präsenz, 195h Selbststudium)
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Leistungspunkte	Vorlesung: 3 Leistungspunkte Übung: 3 Leistungspunkte Praktikum: 4 Leistungspunkte Gesamt: 10 Leistungspunkte
Angestrebte Lernergebnisse	Vorlesung: Beherrschung der grundlegenden Konzepte und Theorien der Molekül- und Kernphysik. Verfestigung des mathematischen Könnens und Wissens. Mathematische Formulierung physikalischer Sachverhalte Übungen: die in den Aufgaben gestellten Probleme erkennen, den Bezug zum Vorlesungsstoff herstellen, das Problem mathematisch formulieren, und das Ergebnis diskutieren. Praktikum: eigene experimentelle Erfahrungen gewinnen, Gelerntes anwenden auf reale Systeme, kritische Diskussion der Versuchsergebnisse, eigenständige Erstellung eines Versuchsprotokolls.
Inhalt	Vorlesung: Einführung in die grundlegenden Phänomene und Konzepte der Molekül- und Kernphysik. Im Rahmen der Vorlesung werden ausgehend von Experimenten und Fakten die zur Beschreibung wesentlichen Begriffe gebildet und generalisiert. Übungen: Anwendung des Vorlesungsstoffes auf grundlegende Aufgaben Praktikum: Experimente zum Stoff der Vorlesung Atomphysik ▪ Drehimpuls in der Quantenmechanik ▪ Wasserstoff-Atom ▪ Quantenmechanik des Spins ▪ Spektren von Mehrelektronensystemen Molekülphysik: ▪ Chemische Bindung ▪ Rotations- und Schwingungsspektren 2-atomiger Moleküle ▪ Mehratomige Moleküle Kernphysik: ▪ Elemente der Streutheorie ▪ Kernmodelle ▪ Kernspaltung und Kernfusion ▪ Teilchenbeschleuniger Elementarteilchenphysik
Studien-/Prüfungsleistungen	Wöchentliche Übungsaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen, Klausur, Praktikum: Vorbereitung, Durchführung, Ausarbeitung zu den Versuchen und Abschlussgespräch über die Ausarbeitung
Medienformen	Tafelarbeit, Elektronische Medien/Internet, Schriftliche Übungen
Literatur	▪ Haken/Wolf, Atom- und Quantenphysik ▪ Demtröder, Experimentalphysik 3 ▪ Alonso/Finn, Quantenphysik ▪ Bergmann-Schäfer: Lehrbuch der Experimentalphysik 3

Modulname	Physikalische Messmethoden
Studiensemester	3-6
Modulverantwortlicher	W. Sohler, H. Herrmann
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik (Pflicht), Lehramt GyGe (Wahlpflicht) Praktikum: Bachelor Physik (Wahlpflicht)
Lehrform/SWS	Vorlesung: 4 SWS, typisch 50 Studierende Übung: 2 SWS, Gruppengröße typisch 10-20 Studierende Praktikum: 2 SWS, Kleingruppen á 2-3 Studierende
Arbeitsaufwand	330h (120h Präsenz, 210h Selbststudium)
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Experimentalphysik A - C
Leistungspunkte	Vorlesung: 4 Leistungspunkte Übung: 3 Leistungspunkte Praktikum: 4 Leistungspunkte Gesamt: 11 Leistungspunkte
Angestrebte Lerner- gebnisse	Vorlesung: Kennenlernen der wichtigsten physikalischen Messmethoden und Messgeräte mit Grundlagen und Anwendungen. Übungen: Anwendung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes durch Bearbeitung entsprechender Übungsaufgaben. Lösungswege erkennen und formulieren, sowie Ergebnisse diskutieren. Praktikum: Vertraut werden mit modernen Messgeräten und –verfahren. Kennenlernen Rechner-gestützter Messtechnik.
Inhalt	Vorlesung: Grundlagen physikalischer Messmethoden und -systeme. Mathematische Beschreibung von Messsignalen, Übertragungsverhalten von Messsystemen. Ausgewählte, breit einsetzbare Messverfahren: ▪ Physikalische Basisgrößenarten; Definition und Realisierung der Basiseinheiten (Länge, Zeit, Masse, Stoffmenge, Temperatur, Stromstärke, Lichtstärke) ▪ Aufbau von Messsystemen (Sensoren, Messgrößenumformung, Signalverarbeitung, Signalübertragung und Ergebnisanzeige) ▪ Beschreibung, Analyse und Übertragung von Messsignalen (Periodische Signale, Nichtperiodische Signale, Stochastische Signale, Übertragungsverhalten von Messsystemen) ▪ Ausgewählte Messverfahren (Mikroskopie, Interferometrie, Laufzeitmethoden, Korrelationsverfahren, Kompensationsverfahren und Regelkreise, Brückenverfahren, Phasenempfindliche Gleichrichtung, Abtast- (Sampling) Verfahren, Oszilloskope, Spektral- bzw. Frequenzanalyse, Tomographische (bildgebende) Verfahren) Übungen: Probleme und Aufgaben aus Theorie und Anwendung physikalischer Messmethoden mit engem Bezug zum jeweiligen Stoff der Vorlesung. Praktikum: Moderne Messverfahren und -geräte: z.B. Interferometrie, Laufzeit, GPS, Korrelation, Doppler-Radar, Kurzzeit-Messverfahren, Lock-In-Verstärker, PC-Messtechnik, Spektralanalyse ...
Studien/Prüfungsleist.	Wöchentliche Übungsaufgaben, Klausur
Medienformen	Präsenzvorlesung mit Tafelarbeit, unterstützt durch ppt-Präsentationen und Demonstrationsexperimente
Literatur	Wird für die einzelnen Kapitel jeweils in der Vorlesung angegeben; s. auch www.ptb.de und dort angegebene Literatur. Ferner: Profos, Pfeifer: „Grundlagen der Messtechnik“; Lesurf: „Information and Measurement“; Kunze: „Physikalische Messmethoden“.

Modulname	Angewandte Physik A - Angewandte Optik
Studiensemester	4-6
Modulverantwortliche	W. Sohler, H. Suche, H. Herrmann
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik, Lehramt GyGe (Wahlpflicht),
Lehrform/SWS	Vorlesung: 4 SWS, typ. 30 Studierende Übung: 2 SWS, Gruppengröße typisch 10-15 Studierende
Arbeitsaufwand	210h (90h Präsenz, 120h Selbststudium)
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Experimentalphysik A - C
Leistungspunkte	Vorlesung: 4 Leistungspunkte Übung: 3 Leistungspunkte Gesamt: 7 Leistungspunkte
Angestrebte Lernergebnisse	Vorlesung: Beherrschung der grundlegenden Konzepte und Anwendungen der Optik. Mathematische Beschreibung der Lichtausbreitung im Rahmen der Maxwell-Theorie. Im Team von 2-3 Studenten/innen selbständige Einarbeitung in eng begrenztes Gebiet mit anschließender Präsentation im Rahmen der Vorlesung, ggf. ergänzt durch Demonstrationsexperiment („Mini-Projekt“). Übungen: Anwendung und Vertiefung des Vorlesungsstoffes durch Bearbeitung entsprechender Übungsaufgaben. Lösungswege erkennen und formulieren, sowie Ergebnisse diskutieren.
Inhalt	Vorlesung: Grundlagen der Wellenoptik und ihre wichtigsten Anwendungen in optischer Signalverarbeitung und Speicherung, in Sensorik und Messtechnik, sowie in der optischen Nachrichtenübertragung: ▪ Grundlagen der Optik (Wellenoptik) ▪ Polarisierung und Doppelbrechung ▪ Zweistrahl-Interferometrie ▪ Vielstrahl-Interferometrie und Optik dünner Schichten ▪ Holographie ▪ Beugung ▪ Fourieroptik ▪ Optik geführter Wellen Übungen: Probleme und Aufgaben aus Theorie und Anwendung der Optik mit engem Bezug zum jeweiligen Stoff der Vorlesung
Studien-/Prüfungsleistungen	Wöchentliche Übungsaufgaben, Prüfung in Standardform
Medienformen	Präsenzvorlesung mit Tafelarbeit, unterstützt durch ppt-Präsentationen und Demonstrationsexperimente
Literatur	Hecht: „Optik“; Bergmann-Schäfer, Bd. 3: „Optik“; Meschede: „Optik, Licht und Laser“; Lauterborn, Kurz: „Coherent Optics“; Yariv, Yeh: „Optical Waves in Crystals“ und weitere Literatur, die in der Vorlesung angegeben wird.

Modulname	Angewandte Physik A – Computerphysik
Studiensemester	4-6
Modulverantwortliche	T. Meier, A. Schindlmayr, W.-G. Schmidt
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik, Lehramt GyGe (Wahlpflicht)
Lehrform/SWS	Vorlesung: 4 SWS, typ. 30 Studierende Übung: 2 SWS, Gruppengröße typisch 10-15 Studierende
Arbeitsaufwand	210h (90h Präsenz, 120h Selbststudium)
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Leistungspunkte	Vorlesung: 4 Leistungspunkte Übung: 3 Leistungspunkte Gesamt: 7 Leistungspunkte
Angestrebte Lerner- gebnisse	Vorlesung: Beherrschung grundlegender numerischer Lösungsmethoden und Strategien, algorithmische Formulierung physikalischer Probleme, Verständnis von Möglichkeiten und Grenzen numerischer Simulationsverfahren. Übungen: Befähigung zur algorithmischen Formulierung physikalischer Sachverhalte und deren Umsetzung in einen C-Quellcode. Besonderes Augenmerk wird auf die Fähigkeit zur Kontrolle numerischer Resultate gelegt, indem geeignete Strategien zur Verifikation und Konvergenzanalyse vermittelt werden.
Inhalt	Vorlesung: Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Bandbreite heutiger Computeranwendungen und soll gängige Konzepte und Strategien numerischer Problemlösungen in der modernen Physik vermitteln. Übungen: Transformation ausgewählter physikalischer Probleme in eine algorithmische Form und Implementierung als C-Quellcode mit nachfolgender Ergebnisdiskussion. ▪ Einführung in Unix und C ▪ Numerische Integration gewöhnlicher Differentialgleichungen ▪ Einführung in die Theorie chaotischer Systeme ▪ Diskrete dynamische Systeme: die logistische Gleichung ▪ Theorie selbstähnlicher Strukturen, Fraktale ▪ Numerische Integration partieller Differentialgleichungen ▪ Monte-Carlo-Methoden ▪ Probleme aus der statistischen Mechanik ▪ Molekulardynamik mit klassischen Potentialansätzen
Studien- /Prüfungsleistungen	Wöchentliche Übungsaufgaben, aktive Teilnahme an den Übungen, Prüfung in Standardform
Medienformen	Präsenzvorlesung mit Tafelarbeit, Übungen am Computer
Literatur	Schwarz/Köckler: "Numerische Mathematik", Press/Teukolsky/Vetterling/Flannery: "Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing"

Modulname	Angewandte Physik B - Halbleiterphysik
Studiensemester	5-6
Modulverantwortliche	D. As, K. Lischka, A. Zrenner
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik, Lehramt GyGe (Wahlpflicht)
Lehrform/SWS	Vorlesung: 4 SWS, typ. 20 Studierende Übung: 2 SWS, Gruppengröße typisch 10-15 Studierende
Arbeitsaufwand	210h (90h Präsenz, 120h Selbststudium)
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Experimentalphysik A - D, Festkörperphysik, Theoretische Physik C
Leistungspunkte	Vorlesung: 4 Leistungspunkte Übung: 3 Leistungspunkte Gesamt: 7 Leistungspunkte
Angestrebte Lernergebnisse	Vorlesung: Beherrschung der grundlegenden Konzepte und Anwendungen des gewählten Bereiches. Mathematische Formulierung physikalischer Sachverhalte und Modelle. Übungen: die in den Aufgaben und bei Laborversuchen auftretenden Probleme erkennen, den Bezug zum Vorlesungsstoff herstellen, das Problem lösen und das Ergebnis diskutieren.
Inhalt	Vorlesung: Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Physik der Halbleiter beginnend bei den festkörperphysikalischen Grundlagen bis hin zur Beschreibung von einfachen, aber wichtigen Halbleiter-Bauelementen ▪ Bedeutung der Halbleiterphysik ▪ Bandstruktur von Halbleitern ▪ Störstellen ▪ Transport von Ladungsträgern in Halbleitern ▪ Quantentransport in Halbleitern ▪ Optische Eigenschaften von Halbleitern ▪ Technologie der Halbleiter (Kristallzucht) ▪ Physikalische Grundlagen der Halbleiter-Bauelemente ▪ Niederdimensionale Strukturen Übungen: Anwendung des Vorlesungsstoffes bei theoretischen Aufgaben und im Laborversuch.
Studien-/Prüfungsleistungen	Wöchentliche Übungsaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen, Prüfung in Standardform
Medienformen	Tafelarbeit, Overheadfolien, Elektronische Medien/Internet, schriftliche Übungen
Literatur	S.M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices" J. Singh, "Semiconductor devices" K.H. Seeger, "Halbleiterphysik" O. Manasreh, "Semiconductor Heterojunctions and Nanostructures" J.H. Davis, "The Physics of low-dimensional Semiconductors"

Modulname	Angewandte Physik B – Festkörpertheorie
Studiensemester	5-6
Modulverantwortliche	T. Meier, A. Schindlmayr, W.-G. Schmidt
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik, Lehramt GyGe (Wahlpflicht)
Lehrform/SWS	Vorlesung: 4 SWS, typ. 20 Studierende Übung: 2 SWS, Gruppengröße typisch 10-15 Studierende
Arbeitsaufwand	210h (90h Präsenz, 120h Selbststudium)
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Festkörperphysik, Theoretische Physik C (Quantenmechanik)
Leistungspunkte	Vorlesung: 4 Leistungspunkte Übung: 3 Leistungspunkte Gesamt: 7 Leistungspunkte
Angestrebte Lernergebnisse	Vorlesung: Beherrschung der grundlegenden Konzepte der Festkörpertheorie, Verständnis von Elektronenkorrelation und Licht-Materie-Wechselwirkung sowie der Verbindung zwischen mikroskopischen und makroskopischen Materialeigenschaften. Übungen: Befähigung zur selbstständigen Anwendung des Vorlesungsstoffs auf konkrete physikalische Probleme, Darstellung und Diskussion der Ergebnisse.
Inhalt	Vorlesung: In der Vorlesung werden die Theorie der Gitterschwingungen sowie Einteilchen- und Vielteilchen-Theorien für Elektronen in Festkörpern entwickelt. Dabei wird insbesondere herausgearbeitet, wie das beobachtbare makroskopische Verhalten eines Materials mit den Eigenschaften des Grundzustands und der angeregten Zustände auf der mikroskopischen Ebene zusammenhängt. Übungen: Anwendung des Vorlesungsstoffs auf ausgewählte Problemstellungen. ▪ Born-Oppenheimer-Näherung ▪ Kristallsymmetrie und Blochsches Theorem ▪ Einteilchentheorie der Blochzustände ▪ Phononen und das Phonon-Polariton (halbklassisch) ▪ Vielteilchentheorie: Hartree, Hartree-Fock und Dichtefunktionaltheorie ▪ <i>Ab initio</i>-Berechnung von Gitterstruktur, Bandstruktur und Phononen ▪ Exzitonen und andere Quasiteilchen ▪ Licht-Materie-Wechselwirkung, Halbleiter-Bloch-Gleichungen
Studien-/Prüfungsleistungen	Wöchentliche Übungsaufgaben, aktive Teilnahme an den Übungen, Prüfung in Standardform
Medienformen	Präsenzvorlesung mit Tafelarbeit, schriftliche und computerunterstützte Übungen
Literatur	Cyzcholl: "Theoretische Festkörperphysik", Haug/Koch: "Quantum Theory of the Optical and Electronic Properties of Semiconductors", Madelung: "Festkörpertheorie"

Modulname	Festkörperphysik
Studiensemester	5-6
Modulverantwortliche	J. Lindner, K. Lischka, C. Meier, A. Zrenner
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik (Pflicht), Lehramt GyGe (Wahlpflicht)
Lehrform/SWS	Vorlesung: 4 SWS, typ. 40 Studierende Übung: 2 SWS, Gruppengröße typisch 10-15 Studierende
Arbeitsaufwand	240h (90h Präsenz, 150h Selbststudium)
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Experimentalphysik A - D
Leistungspunkte	Vorlesung: 5 Leistungspunkte Übung: 3 Leistungspunkte Gesamt: 8 Leistungspunkte
Angestrebte Lernergebnisse	Vorlesung: Beherrschung der grundlegenden Konzepte der Festkörperphysik. Mathematische Formulierung physikalischer Sachverhalte und Modelle. Übungen: die in den Aufgaben gestellten Probleme erkennen, den Bezug zum Vorlesungsstoff herstellen, das Problem mathematisch formulieren, eine Lösung finden und das Ergebnis diskutieren.
Inhalt	Vorlesung: Einführung in die Grundlagen der Festkörperphysik. Im Rahmen der Vorlesung werden die Themen und Konzepte der modernen Festkörperphysik in voller Breite vermittelt. Übungen: Anwendung des Vorlesungsstoffes auf grundlegende Aufgaben ▪ Struktur der Kristalle, Beugung, reziprokes Gitter ▪ Bindungsverhältnisse in Kristallen, elastische Eigenschaften ▪ Phononen und thermische Eigenschaften ▪ Freies Elektronengas, Bändermodell ▪ Halbleiter ▪ Supraleitung ▪ Dielektrische und ferroelektrische Festkörper ▪ Magnetismus, magnetische Resonanz, Mössbauereffekt ▪ Fehlstellen, Legierungen, Versetzungen
Studien-/Prüfungsleistungen	Wöchentliche Übungsaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen, Prüfung in Standardform
Medienformen	Präsenzvorlesung, Tafelarbeit und schriftliche Übungen
Literatur	Ibach/Lüth: Festkörperphysik, Ashcroft/Mermin: Solid State Physics, W. Marder: Condensed Matter Physics, C. Kittel: Einführung in die Festkörperphysik

Modulname	Theoretische Physik A (Klassische Mechanik)
Studiensemester	1-3
Modulverantwortliche	T. Meier, A. Schindlmayr, W.-G. Schmidt
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik, Lehramt GyGe (Pflicht)
Lehrform/SWS	Vorlesung: 3 SWS, typ. 65 Studierende Übung: 2 SWS, Gruppengröße typ. 10-20 Studierende
Arbeitsaufwand	210h (75h Präsenz, 135h Selbststudium)
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Experimentalphysik A (Mechanik und Thermodynamik)
Leistungspunkte	Vorlesung: 4 Leistungspunkte Übung: 3 Leistungspunkte Gesamt: 7 Leistungspunkte
Angestrebte Lernergebnisse	Vorlesung: Beherrschung der theoretischen Grundlagen und Methoden der klassischen Mechanik, Modellbildung und abstrakte mathematische Formulierung physikalischer Sachverhalte, Festigung des mathematischen Könnens und Wissens. Übungen: Befähigung zur selbstständigen Anwendung des Vorlesungsstoffs auf konkrete physikalische Probleme, Darstellung und Diskussion der Ergebnisse.
Inhalt	Vorlesung: Einführung in die theoretischen Grundlagen der klassischen Mechanik. Im Zentrum der Vorlesung stehen die abstrakte Formulierung physikalischer Probleme sowie Methoden zu ihrer mathematischen Behandlung. Übungen: Anwendung des Vorlesungsstoffs auf ausgewählte Problemstellungen. ▪ Newtonsche Bewegungsgleichungen, Kräfte, Zwangsbedingungen ▪ Verallgemeinerte Koordinaten, Lagrange-Funktion ▪ Symmetrien und Erhaltungssätze ▪ Bewegung im Zentralfeld, Kepler-Problem, Zweikörperproblem ▪ Bewegung starrer Körper ▪ Mehrdimensionale Schwingungen ▪ Hamilton'sche Formulierung der Mechanik ▪ Relativistische Mechanik, Lorentz-Transformation
Studien-/Prüfungsleistungen	Wöchentliche Übungsaufgaben, aktive Teilnahme an den Übungen, Prüfung in Standardform
Medienformen	Präsenzvorlesung mit Tafelarbeit, schriftliche Übungen
Literatur	Nolting: "Klassische Mechanik" und "Analytische Mechanik", Landau/Lifshitz: "Mechanik", Reineker/Schulz/Schulz: "Mechanik"

Modulname	Theoretische Physik B (Elektrodynamik)
Studiensemester	2-4
Modulverantwortliche	T. Meier, A. Schindlmayr, W.-G. Schmidt
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik, Lehramt GyGe (Pflicht)
Lehrform/SWS	Vorlesung: 3 SWS, typ. 65 Studierende Übung: 2 SWS, Gruppengröße typ. 10-20 Studierende
Arbeitsaufwand	210h (75h Präsenz, 135h Selbststudium)
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Experimentalphysik B (Elektrodynamik und Optik I)
Leistungspunkte	Vorlesung: 4 Leistungspunkte Übung: 3 Leistungspunkte Gesamt: 7 Leistungspunkte
Angestrebte Lernergebnisse	Vorlesung: Beherrschung der theoretischen Grundlagen und Methoden der Elektrodynamik, Modellbildung und abstrakte mathematische Formulierung physikalischer Sachverhalte, Festigung des mathematischen Könnens und Wissens. Übungen: Befähigung zur selbstständigen Anwendung des Vorlesungsstoffs auf konkrete physikalische Probleme, Darstellung und Diskussion der Ergebnisse.
Inhalt	Vorlesung: Einführung in die theoretischen Grundlagen der Elektrodynamik. Im Zentrum der Vorlesung stehen die abstrakte Formulierung physikalischer Probleme sowie Methoden zu ihrer mathematischen Behandlung. Übungen: Anwendung des Vorlesungsstoffs auf ausgewählte Problemstellungen. ▪ Elektrostatik, Randwertprobleme, Multipolentwicklung ▪ Magnetostatik ▪ Zeitabhängige elektromagnetische Felder, Maxwell-Gleichungen ▪ Potentiale und Eichtransformationen, Erhaltungssätze ▪ Strahlungsfelder von bewegten Ladungen, elektromagnetische Wellen ▪ Elektrodynamik in Materie ▪ Relativistische kovariante Formulierung der Maxwell-Gleichungen
Studien-/Prüfungsleistungen	Wöchentliche Übungsaufgaben, aktive Teilnahme an den Übungen, Prüfung in Standardform
Medienformen	Präsenzvorlesung mit Tafelarbeit, schriftliche Übungen
Literatur	"Elektrodynamik", Jackson: "Klassische Elektrodynamik", Landau/Lifshitz: "Elektrodynamik der Kontinua", Reineker/Schulz/Schulz: "Elektrodynamik"

Modulname	Theoretische Physik C (Quantenmechanik)
Studiensemester	3-5
Modulverantwortliche	T. Meier, A. Schindlmayr, W.-G. Schmidt
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik (Pflicht), Lehramt GyGe (Wahlpflicht)
Lehrform/SWS	Vorlesung: 4 SWS, typ. 50 Studierende Übung: 2 SWS, Gruppengröße typ. 10-20 Studierende
Arbeitsaufwand	240h (90h Präsenz, 120h Selbststudium)
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Experimentalphysik C (Quantenmechanik und Optik II)
Leistungspunkte	Vorlesung: 5 Leistungspunkte Übung: 3 Leistungspunkte Gesamt 8 Leistungspunkte
Angestrebte Lernergebnisse	Vorlesung: Beherrschung der theoretischen Grundlagen und Methoden der Quantenmechanik, Modellbildung und abstrakte mathematische Formulierung physikalischer Sachverhalte, Festigung des mathematischen Könnens und Wissens. Übungen: Befähigung zur selbstständigen Anwendung des Vorlesungsstoffs auf konkrete physikalische Probleme, Darstellung und Diskussion der Ergebnisse.
Inhalt	Vorlesung: Einführung in die theoretischen Grundlagen der Quantenmechanik. Im Zentrum der Vorlesung stehen die abstrakte Formulierung physikalischer Probleme sowie Methoden zu ihrer mathematischen Behandlung. Übungen: Anwendung des Vorlesungsstoffs auf ausgewählte Problemstellungen. ▪ Schrödinger-Gleichung, Interpretation der Wellenfunktion, Operatoren ▪ Eindimensionale Probleme, harmonischer Oszillator ▪ Näherungsverfahren, Variationsmethode, Störungstheorie ▪ Schrödinger- und Heisenberg-Bild, Zustandsvektoren ▪ Symmetrien und Erhaltungssätze ▪ Drehimpuls, Spin, Addition von Drehimpulsen ▪ Zentralpotential, Coulomb-Potential ▪ Spektrum des Wasserstoff-Atoms, Feinstruktur, Zeeman- und Stark-Effekt ▪ Streuzustände ▪ Quantenmechanische Vielteilchensysteme
Studien-/Prüfungsleistungen	Wöchentliche Übungsaufgaben, aktive Teilnahme an den Übungen, Prüfung in Standardform
Medienformen	Präsenzvorlesung mit Tafelarbeit, schriftliche Übungen
Literatur	Nolting: "Quantenmechanik", Landau/Lifshitz: "Quantenmechanik", Reineker/Schulz/Schulz: "Quantenmechanik"

Modulname	Theoretische Physik D (Thermodynamik und Statistik)
Studiensemester	4-6
Modulverantwortliche	T. Meier, A. Schindlmayr, W.-G. Schmidt
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik (Pflicht), Lehramt GyGe (Wahlpflicht)
Lehrform/SWS	Vorlesung: 4 SWS, typ. 40 Studierende Übung: 2 SWS, Gruppengröße typ. 10-20 Studierende
Arbeitsaufwand	240h (90h Präsenz, 120h Selbststudium)
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Experimentalphysik A (Mechanik und Thermodynamik)
Leistungspunkte	Vorlesung: 5 Leistungspunkte Übung: 3 Leistungspunkte Gesamt 8 Leistungspunkte
Angestrebte Lernergebnisse	Vorlesung: Beherrschung der theoretischen Grundlagen und Methoden der Thermodynamik, Modellbildung und abstrakte mathematische Formulierung physikalischer Sachverhalte, Festigung des mathematischen Könnens und Wissens. Übungen: Befähigung zur selbstständigen Anwendung des Vorlesungsstoffs auf konkrete physikalische Probleme, Darstellung und Diskussion der Ergebnisse.
Inhalt	Vorlesung: Einführung in die theoretischen Grundlagen der Thermodynamik und Statistik. Im Zentrum der Vorlesung stehen die abstrakte Formulierung physikalischer Probleme sowie Methoden zu ihrer mathematischen Behandlung. Übungen: Anwendung des Vorlesungsstoffs auf ausgewählte Problemstellungen. ▪ Mathematische Grundlagen der statistischen Physik ▪ Wahrscheinlichkeiten und Verteilungen ▪ Mikro- und Makrozustände ▪ Energie und Entropie, Hauptsätze der Thermodynamik ▪ Thermisches Gleichgewicht, Reversibilität ▪ Zustandsgrößen, thermodynamische Potentiale ▪ Mikrokanonisches, kanonisches und großkanonisches Ensemble ▪ Ideale Gase ▪ Quantenmechanische Systeme ▪ Phasenübergänge
Studien-/Prüfungsleistungen	Wöchentliche Übungsaufgaben, aktive Teilnahme an den Übungen, Prüfung in Standardform
Medienformen	Präsenzvorlesung mit Tafelarbeit, schriftliche Übungen
Literatur	Nolting: "Relativitätstheorie, Thermodynamik" und "Statistische Physik", Landau/Lifshitz: "Statistische Physik", Kluge/Neugebauer: "Grundlagen der Thermodynamik"

Modulname	Physik E - Laserphysik und moderne Methoden der Spektroskopie
Studiensemester	5-6
Modulverantwortlicher	H. Suche
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik, Lehramt GyGe (Wahlpflicht)
Lehrform/SWS	Vorlesung: 3 SWS, typisch 10-15 Studierende Übung: 2 SWS, 10-15 Studierende
Arbeitsaufwand	210h (75h Präsenz, 135h Selbststudium)
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Experimentalphysik A - D
Leistungspunkte	Vorlesung: 4 Leistungspunkte Übung: 3 Leistungspunkte Gesamt 7 Leistungspunkte
Angestrebte Lernergebnisse	Vorlesung: Beherrschung der grundlegenden Konzepte des Spezialgebiets. Verständnis und mathematische Formulierung der physikalischen Sachverhalte und Modelle. Übungen: die in den Aufgaben gestellten Probleme erkennen, den Bezug zum Vorlesungsstoff herstellen, Probleme mathematisch formulieren, Ergebnisse diskutieren und in einen gesamtphysikalischen Zusammenhang einordnen.
Inhalt	Vorlesung: Im Rahmen der Vorlesungen werden aktuelle und relevante Themen und Konzepte aus dem Bereich der modernen Methoden der Spektroskopie in voller Breite vermittelt. Inhalt: • Wechselwirkung von Strahlung mit Materie • Optische Resonatoren • Dauerstrichlaser, Kurzzeitlaser • Moderne Spektrometer und Detektoren • Klassische Verfahren der Spektroskopie • Zeitaufgelöste Laserspektroskopie • Nichtlineare Spektroskopie • Raman Spektroskopie • Kohärente Spektroskopie • Terahertz Spektroskopie Übungen: Anwendung des Vorlesungsstoffes auf reale Problemstellungen
Studien-/Prüfungsleistungen	Wöchentliche Übungsaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen, Prüfung in Standardform
Medienformen	Präsenzvorlesung mit Tafelarbeit und Übungen
Literatur	Siegman, "An introduction to lasers and masers" , O. Svelto, "Principles of lasers", W. Demtröder, "Laserspektroskopie" , W. Schmidt, "Optische Spektroskopie"

Modulname	Physik E -Messmethoden der Festkörper- und Oberflächenphysik, Strukturanalyse
Studiensemester	5-6
Modulverantwortlicher	D. As , K. Lischka
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik, Lehramt GyGe (Wahlpflicht)
Lehrform/SWS	Vorlesung: 3 SWS, typisch 10-15 Studierende Übung: 2 SWS, 10-15 Studierende
Arbeitsaufwand	210h (75h Präsenz, 135h Selbststudium)
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Keine
Empfohlene Voraussetzungen	Experimentalphysik A - D
Leistungspunkte	Vorlesung: 4 Leistungspunkte Übung: 3 Leistungspunkte Gesamt 7 Leistungspunkte
Angestrebte Lernergebnisse	Vorlesung: Beherrschung der grundlegenden Konzepte des Spezialgebiets. Verständnis und mathematische Formulierung der physikalischen Sachverhalte und Modelle. Übungen: die in den Aufgaben gestellten Probleme erkennen, den Bezug zum Vorlesungsstoff herstellen, Probleme mathematisch formulieren, Ergebnisse diskutieren und in einen gesamtphysikalischen Zusammenhang einordnen.
Inhalt	Vorlesung: Die Vorlesung gibt einen Überblick über die experimentellen Messmethoden der Oberflächen-, Festkörper- und Halbleiterphysik. Inhalt: Ultrahochvakuumtechnologie (UHV) Grundlagen der Teilchenoptik und Spektroskopie <i>Chemische Analyse:</i> Auger-Elektronenspektroskopie (AES), Sekundärionenmassenspektroskopie (SIMS) <i>Morphologie und Struktur der Oberflächen:</i> (Relaxation, Rekonstruktion und Defekte), Niederenergetische Elektronenbeugung (LEED), Reflexion hochenergetisch gebeugter Elektronen (RHEED), Hochauflösende Röntgenbeugung, Röntgenreflexion, Rutherford Rückstreuung, Photoemission (UPS; XPS) <i>Optische Messmethoden:</i> Absorption-, Reflexions- und Transmissionsmessungen, Ellipsometrie, Photo- Elektro und Kathodolumineszenz, IR- und Ramanspektroskopie <i>Elektronische Messmethoden:</i> Hall-Effekt, Shubnikov-de-Haas Oszillationen, Quanten-Hall-Effekt, Kapazitätsmessungen (CV), Tiefe Störstellenspektroskopie (DLTS). Übungen: Anwendung des Vorlesungsstoffes auf reale Problemstellungen
Studien-/Prüfungsleistungen	Wöchentliche Übungsaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen, Prüfung in Standardform
Medienformen	Präsenzvorlesung, Tafelarbeit, schriftliche Übungen
Literatur	H.Lüth, "Surfaces and Interfaces of Solid Materials" M.Prutton, "Introduction to Surface Physics" H.Ibach and H.Lüth, "Festkörperphysik" S.M. Sze, "Physics of Semiconductor Devices"

Modulname	Physik E - Mikroskopie
Studiensemester	5-6
Modulverantwortliche	W. Sohler, H. Herrmann, A. Zrenner
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik, Lehramt GyGe (Wahlpflicht)
Lehrform/SWS	Vorlesung: 3 SWS, typisch 10-15 Studierende Übung: 2 SWS, 10-15 Studierende
Arbeitsaufwand	210h (75h Präsenz, 135h Selbststudium)
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Experimentalphysik A - D
Leistungspunkte	Vorlesung: 4 Leistungspunkte Übung: 3 Leistungspunkte Gesamt 7 Leistungspunkte
Angestrebte Lernergebnisse	Vorlesung: Beherrschung der grundlegenden Konzepte des Spezialgebiets. Verständnis und mathematische Formulierung der physikalischen Sachverhalte und Modelle. Übungen: die in den Aufgaben gestellten Probleme erkennen, den Bezug zum Vorlesungsstoff herstellen, Probleme mathematisch formulieren, Ergebnisse diskutieren und in einen gesamtphysikalischen Zusammenhang einordnen.
Inhalt	Vorlesung: Grundlagen und Anwendungen der wichtigsten Methoden der Mikroskopie: ▪ Optische Mikroskopie ▪ Optische Raster-Mikroskopie ▪ Akustische Mikroskopie ▪ Raster-Elektronen-Mikroskopie (REM) ▪ Transmissions-Elektronen-Mikroskopie (TEM) ▪ Röntgen-Mikroskopie ▪ Raster-Tunnel-Mikroskopie (RTM) ▪ Raster-Kraft-Mikroskopie (AFM) ▪ Raster-Nahfeld-Mikroskopie (SNOM) Übungen: Probleme und Aufgaben aus Theorie und Anwendung der Mikroskopie mit engem Bezug zum jeweiligen Stoff der Vorlesung; Experimentelles Arbeiten mit verschiedenen Mikroskopieverfahren.
Studien-/Prüfungsleistungen	Wöchentliche Übungsaufgaben, Prüfung in Standardform
Medienformen	Präsenzvorlesung mit Tafelarbeit, unterstützt durch ppt-Präsentationen und Demonstrationsexperimente
Literatur	Wird für die einzelnen Kapitel jeweils in der Vorlesung angegeben.

Modulname	Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum (Bachelor)
Studiensemester	4-6
Modulverantwortliche	S. Greulich-Weber , T. Meier, H. Suche,
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik, Lehramt GyGe (Wahlpflicht)
Lehrform/SWS	Praktikum: 5 SWS, in Kleingruppen von typ. 2-3 Studierenden
Arbeitsaufwand	240h (75h Präsenz, 165h Selbststudium)
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Experimentalphysik A - D
Angestrebte Lernergebnisse	Hinführung zum selbstständigen Handeln und Experimentieren. Erkennen und Extrahieren wesentlicher Zusammenhänge aus eigenen experimentellen Erfahrungen. Auswertung und Darstellung der Ergebnisse. Gewinn von Erfahrungen und Fertigkeiten aus eigener experimenteller Arbeit.
Leistungspunkte	Praktikum: 8 Leistungspunkte Gesamt: 8Leistungspunkte
Inhalt	Wahlpflichtmodul mit zwei Praktikumsblöcken. Gehobene bis anspruchsvolle Versuche aus den Bereichen der Angewandten Physik und Experimentalphysik sowie die praxisnahe Durchführung numerischer Experimente und Methoden aus den Bereichen der Theoretischen Physik. Der Inhaltsbereich des Praktikums umfasst: ▪ Grundlegende Effekte und Messmethoden der Physik (Pflichtblock, 3 LP) ▪ Auswahl von vier Versuchen aus: Compton Effekt, Hall Effekt, Zeeman Effekt, Mößbauer Effekt, Lithium Atomspektrum, Kurzzeitmesstechnik, AD/DA-Wandler, Photomultiplier ▪ Materialwissenschaften (Wahlblock, 4 LP) ▪ Kristallzüchtung, Röntgen-Feinstrukturanalyse, optische Absorption/Emission, Elektronenmikroskopie ▪ Optoelektronik, Integrierte Optik, Photonik (Wahlblock, 4 LP) ▪ Laserdioden, Er-dotierter Faserverstärker, Photodioden, optischer Wellenleiter ▪ Computerpraktikum, Theoretikum (Wahlblock, 4 LP)
Studien-/Prüfungsleistungen	Anfertigung eines Praktikumsprotokolls, Kolloquium
Medienformen	
Literatur	

Modulname	Mathematik für Physiker A
Studiensemester	1-3
Modulverantwortliche	S. Hansen (Import von Institut für Mathematik)
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik (Pflicht)
Lehrform/SWS	Vorlesung: 6 SWS, typisch 50 Studierende Übung: 2 SWS, typische Gruppengröße 10-20 Studierende
Arbeitsaufwand	300h (120h Präsenz, 180h Selbststudium)
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Vorlesung: Kenntnis der grundlegenden mathematischen Konzepte und Methoden, die zum Verständnis und zur Lösung von Problemen im Bereich der Physik benötigt werden. Übungen: Probleme auf der Grundlage der in der Vorlesung vermittelten Konzepte und Methoden analysieren und lösen
Leistungspunkte	Vorlesung: 7 Leistungspunkte Übung: 3 Leistungspunkte Gesamt: 10 Leistungspunkte
Inhalt	Vorlesung: Grundlagen der reinen und angewandten Mathematik. Im Rahmen der Vorlesung werden insbesondere die für physikalische Anwendungen wichtigen Themen und Konzepte der Mathematik vermittelt. Übungen: Anwendung des Vorlesungsstoffes auf grundlegende Aufgaben ▪ Reelle Zahlen ▪ Vollständige Induktion ▪ Komplexe Zahlen ▪ Elementare Funktionen $\sin, \cos, \operatorname{tg}, \operatorname{ctg}, \log, \ln, \exp$ ▪ Polynome und Nullstellen ▪ Grenzwerte ▪ Reihen ▪ Exponentialreihe ▪ Vektor- und Matrizenrechnung ▪ Eigenwerte und Eigenvektoren ▪ Differentialrechnung in einer Variablen ▪ Integralrechnung in einer Variablen ▪ Taylorentwicklung
Studien-/Prüfungsleistungen	Standarprüfungsleistung/Klausur
Medienformen	Präsenzvorlesung mit Tafelarbeit und schriftlichen Übungen
Literatur	Goldhorn, Heinz: Mathematik für Physiker I

Modulname	Mathematik für Physiker B
Studiensemester	1-3
Modulverantwortliche	S. Hansen (Import von Institut für Mathematik)
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik (Pflicht)
Lehrform/SWS	Vorlesung: 6 SWS, typisch 50 Studierende Übung: 2 SWS, typische Gruppengröße 10-20 Studierende
Arbeitsaufwand	300h (120h Präsenz, 180h Selbststudium)
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik für Physiker A
Angestrebte Lernergebnisse	Vorlesung: Kenntnis der grundlegenden mathematischen Konzepte und Methoden, die zum Verständnis und zur Lösung von Problemen im Bereich der Physik benötigt werden. Übungen: Probleme auf der Grundlage der in der Vorlesung vermittelten Konzepte und Methoden analysieren und lösen
Leistungspunkte	Vorlesung: 7 Leistungspunkte Übung: 3 Leistungspunkte Gesamt: 10 Leistungspunkte
Inhalt	Vorlesung: Grundlagen der reinen und angewandten Mathematik. Im Rahmen der Vorlesung werden insbesondere die für physikalische Anwendungen wichtigen Themen und Konzepte der Mathematik vermittelt. Übungen: Anwendung des Vorlesungsstoffes auf einfache Aufgaben ▪ Funktionen in mehreren Variablen ▪ Integrale in zwei Variablen ▪ Hauptachsentransformation ▪ Taylorentwicklung in mehreren Variablen ▪ Integrale in drei und mehreren Variablen ▪ Kurven und Flächen im Raum ▪ Gewöhnliche Differentialgleichungen ▪ Variationsrechnung ▪ Numerische Verfahren
Studien-/Prüfungsleistungen	Standardprüfungsleistung/Klausur
Medienformen	Präsenzvorlesung mit Tafelarbeit und schriftlichen Übungen
Literatur	Goldhorn, Heinz: Mathematik für Physiker 1 und 2

Modulname	Mathematik für Physiker C
Studiensemester	2-4
Modulverantwortliche	S. Hansen (Import von Institut für Mathematik)
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik (Pflicht)
Lehrform/SWS	Vorlesung: 4 SWS, typisch 40 Studierende Übung: 2 SWS, typische Gruppengröße 10-20 Studierende
Arbeitsaufwand	240h (90h Präsenz, 150h Selbststudium)
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Empfohlene Voraussetzungen	Mathematik für Physiker A und B
Angestrebte Lernergebnisse	Vorlesung: Kenntnis der grundlegenden mathematischen Konzepte und Methoden, die zum Verständnis und zur Lösung von Problemen im Bereich der Physik benötigt werden. Übungen: Probleme auf der Grundlage der in der Vorlesung vermittelten Konzepte und Methoden analysieren und lösen
Leistungspunkte	Vorlesung: 5 Leistungspunkte Übung: 3 Leistungspunkte Gesamt: 8 Leistungspunkte
Inhalt	Vorlesung: Grundlagen der reinen und angewandten Mathematik. Im Rahmen der Vorlesung werden insbesondere die für physikalische Anwendungen wichtigen Themen und Konzepte der Mathematik vermittelt. Übungen: Anwendung des Vorlesungsstoffes auf einfache Aufgaben ▪ Fourier-Reihen ▪ Fourier- und Laplacetransformation ▪ Integralsätze ▪ Tensorrechnung ▪ Partielle Differentialgleichungen ▪ Funktionentheorie ▪ Hilberträume
Studien-/Prüfungsleistungen	Standardprüfungsleistung/Klausur
Medienformen	Präsenzvorlesung mit Tafelarbeit und schriftlichen Übungen
Literatur	Goldhorn, Heinz: Mathematik für Physiker 2 und 3

Modulname	Chemie für Physiker
Studiensemester	1-3
Modulverantwortliche	V. Schubert (Import von Department Chemie)
Sprache	Deutsch
Zuordnung zum Curriculum	Vorlesung/Übung: Bachelor Physik (Pflicht)
Lehrform/SWS	Vorlesung: 4 SWS, typisch 50 Studierende Übung: 2 SWS, typische Gruppengröße 10-20 Studierende
Arbeitsaufwand	210h (90h Präsenz, 120h Selbststudium)
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Vorlesung: Beherrschung der grundlegenden Konzepte der Anorganischen Chemie. Abstrakte Formulierung chemischer Sachverhalte und Modelle. Übungen: die in den Aufgaben gestellten Probleme erkennen, den Bezug zum Vorlesungsstoff herstellen, eine Lösung finden und das Ergebnis diskutieren.
Leistungspunkte	Vorlesung: 4 Leistungspunkte Übung: 3 Leistungspunkte Gesamt: 7 Leistungspunkte
Inhalt	Vorlesung: Einführung in die Grundlagen der Anorganischen Chemie Übungen: Anwendung des Vorlesungsstoffes auf einfache Aufgaben Inhalt: • Einführung • Atombau • Periodensystem der Elemente • Die chemische Bindung • Feststoffe • Gase • Flüssigkeiten • Chemische Energetik und Gleichgewichte • Reaktionskinetik • Säure-Base-Reaktionen • Elektrochemie
Studien-/Prüfungsleistungen	Standardprüfungsleistung/Klausur
Medienformen	Präsenzvorlesung mit Tafelarbeit und schriftlichen Übungen, Online-Visualisierungen und Multimedia-Modelle
Literatur	Periodensystem nach Fluck Mortimer/Müller, Chemie Binnewies/Jäckel/Willner/Rayner-Canham, Allgemeine und Anorganische Chemie

Modulname	Studium Generale
Studiensemester	1-6
Modulverantwortliche	Verschiedene (Import aus verschiedene Bereichen)
Sprache	nicht festgelegt
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor Physik (Wahl)
Lehrform/SWS	Lehrform: nicht festgelegt
Arbeitsaufwand	300h
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine
Angestrebte Lernergebnisse	Im Studium Generale sind einerseits Schlüsselkompetenzen (z.B. Kommunikation oder Fremdsprachen) zu erwerben und andererseits Wissensgebiete jenseits der Schranken des Kern-Studienplans zu erschließen. Um eine gewisse Streubreite sicher zu stellen, sind Veranstaltungen aus mindestens 2 unterschiedlichen Themenbereichen zu wählen.
Leistungspunkte	Gesamt: 10 Leistungspunkte
Inhalt	Veranstaltungen aus den Bereichen a) Strukturierung, Präsentation und Kommunikation von fachlichem Wissen (einschließlich der Nutzung moderner Informations- und Kommunikationstechnologien b) Fremdsprachen c) Fachübergreifende Themen im Kontext von Naturwissenschaften d) Projekt- und Personalmanagement
Studien-/Prüfungsleistungen	Standardprüfungsleistung
Medienformen	alle
Literatur	Wird in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben

