



**UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN**

## **Universitätsbibliothek Paderborn**

### **Studienordnung für das Studium des Unterrichtsfaches Physik für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen an der Universität Paderborn**

**Universität Paderborn**

**Paderborn, 2005**

**urn:nbn:de:hbz:466:1-22922**

# AMTLICHE MITTEILUNGEN

Verkündungsblatt der Universität Paderborn (AM.Uni.Pb.)

Nr. 44 / 05 vom 10. November 2005

**Studienordnung**  
**für das Studium des Unterrichtsfaches**  
**Physik**  
**für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen**  
**an der Universität Paderborn**

**Vom 10. November 2005**



**UNIVERSITÄT PADERBORN**  
*Die Universität der Informationsgesellschaft*

## **Studienordnung**

für das Unterrichtsfach Physik  
für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen  
an der Universität Paderborn

Vom 10. November 2005

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und des § 86 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) in der Fassung des Gesetzes zur Weiterentwicklung der Hochschulreform (Hochschulreformweiterentwicklungsgesetz) – HRWG – vom 30. November 2004 (GV. NRW. S. 752), hat die Universität Paderborn die folgende Studienordnung erlassen:

# INHALTSÜBERSICHT

Inhaltsübersicht	3
Teil I Allgemeine Bestimmungen	4
§ 1 Geltungsbereich	4
§ 2 Zugangsvoraussetzung	4
§ 3 Studienbeginn	5
§ 4 Umfang des Studiums	5
§ 5 Gliederung des Studiums	6
§ 6 Praxisphasen	6
§ 7 Ziele des Studiums	7
§ 8 Erwerb von Kompetenzen	8
§ 9 Modularisierung	9
§ 10 Kerncurriculum	9
§ 11 Profilbildung	10
§ 12 Studienberatung	10
§ 13 Anrechnung von Studienleistungen	11
§ 14 Erste Staatsprüfung	11
Teil II Besondere Bestimmungen für das Studium des Unterrichtsfaches Physik	12
§ 15 Studienbeginn und Studienvoraussetzungen	12
§ 16 Kompetenzen	12
§ 17 Umfang des Studiums	13
§ 18 Module	13
§ 19 Kerncurriculum	15
§ 20 Profilbildung	16
§ 21 Grundstudium	16
§ 22 Zwischenprüfung	16
§ 23 Hauptstudium	16
§ 24 Erste Staatsprüfung	17
Teil III Schlussbestimmungen	19
§ 25 Übergangsbestimmungen	19
§ 26 Inkrafttreten und Veröffentlichung	19
Anhang	20
Modulbeschreibungen des Unterrichtsfaches Physik	20
Studienplan des Unterrichtsfaches Physik	37

## TEIL I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

### § 1

#### Geltungsbereich

- (1) Das Studium mit dem Abschluss Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen umfasst das erziehungswissenschaftliche Studium und das Studium von zwei Unterrichtsfächern. Das Studium eines jeden der beiden Unterrichtsfächer beinhaltet fachwissenschaftliche und fachdidaktische Studien.
- (2) An der Universität Paderborn können die folgenden Unterrichtsfächer gewählt werden: Chemie, Deutsch, Englisch, Französisch, Geschichte, Informatik, Kunst, Mathematik, Pädagogik, Philosophie/Praktische Philosophie, Physik, Religionslehre, evangelisch, Religionslehre, katholisch, Spanisch und Sport. Wird das Unterrichtsfach Musik gewählt, so erfolgt die Einschreibung an der Hochschule für Musik Detmold, mit der ein Kooperationsvertrag besteht.
- (3) Der Studienordnung liegen zugrunde:
  - das Gesetz über die Ausbildung für Lehrämter an öffentlichen Schulen (Lehrerausbildungsgesetz – LABG) vom 2. Juli 2002 (GV. NRW. S. 325),
  - die Ordnung der Ersten Staatsprüfungen für Lehrämter an Schulen (Lehramtsprüfungsordnung – LPO) vom 27. März 2003.

### § 2

#### Zugangsvoraussetzung

- (1) Zum Studium kann zugelassen werden, wer die Voraussetzungen zum Besuch einer wissenschaftlichen Hochschule nachweist durch
  - ein Zeugnis der allgemeinen Hochschulreife oder
  - ein Zeugnis über eine einschlägige fachgebundene Hochschulreife oder
  - ein Zeugnis einer als gleichwertig anerkannten anderen Vorbildung.Das Nähere regelt die Einschreibungsordnung der Universität Paderborn.
- (2) Die Einschreibung zum Studium der Unterrichtsfächer Kunst, Musik und Sport setzt das erfolgreiche Bestehen einer Eignungsprüfung voraus (vgl. § 15 Abs. 2).
- (3) Gemäß Erlass vom 24. Oktober 2003 setzt das Lehramtsstudium grundsätzlich Kenntnisse in zwei Fremdsprachen voraus, die in der Regel durch den Erwerb der Allgemeinen Hochschulzugangsberechtigung nachgewiesen werden. Studierenden mit nicht deutscher Erstsprache werden die entsprechend nachge-

wiesenen deutschen Sprachkenntnisse als die einer Fremdsprache anerkannt. Für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen werden Kenntnisse in den aufgeführten Sprachen in folgenden Studiengängen vorausgesetzt:

- Latinum für Englisch, Französisch, Spanisch, Geschichte,
- Latinum oder Graecum für Philosophie/Praktische Philosophie,
- Graecum und wahlweise Latinum oder Hebraicum für Evangelische Religionslehre,
- Latinum sowie erwünscht Kenntnisse in Griechisch und Hebräisch für Katholische Religionslehre.

Für die Teilnahme an bestimmten Lehrveranstaltungen können in diesen oder weiteren Fächern unabdingbare sprachliche Kenntnisse gefordert werden. Studierenden, die diese Voraussetzungen nicht erfüllen, werden alternative Veranstaltungen angeboten (vgl. § 15 Abs. 2).

Der Nachweis der fremdsprachlichen Kenntnisse ist bis zur Zwischenprüfung zu erbringen. Die Bescheinigung für die bestandene Zwischenprüfung wird erst dann erteilt, wenn der Nachweis über die erforderlichen Sprachkenntnisse erbracht ist.

### § 3

#### Studienbeginn

- (1) Als Studienbeginn ist grundsätzlich sowohl das Wintersemester als auch das Sommersemester möglich.
- (2) Fachspezifische Empfehlungen zum Studienbeginn können § 15 Abs. 1 entnommen werden.

### § 4

#### Umfang des Studiums

- (1) Das Studium hat eine Regelstudienzeit von neun Semestern.
- (2) Das Studienvolumen umfasst 160 Semesterwochenstunden sowie Praxisphasen im Gesamtumfang von mindestens 14 Wochen. Davon entfallen
  - 65 Semesterwochenstunden auf das Studium des ersten Unterrichtsfaches, dabei sind 8 Semesterwochenstunden fachdidaktische Studien nachzuweisen,
  - 65 Semesterwochenstunden auf das Studium des zweiten Unterrichtsfaches, dabei sind 8 Semesterwochenstunden fachdidaktische Studien nachzuweisen,
  - 30 Semesterwochenstunden auf das erziehungswissenschaftliche Studium, unter Beteiligung insbesondere der Psychologie und der Sozialwissenschaften.

ten, die mit einem Studienumfang von 8 Semesterwochenstunden im erziehungswissenschaftlichen Studium vertreten sein sollen.

- (3) Das Studium der Unterrichtsfächer Englisch, Französisch oder Spanisch soll mindestens ein Studiensemester oder ein Halbjahrespraktikum in einem entsprechenden Land der Zielsprache umfassen; werden zwei der genannten Unterrichtsfächer studiert, so kann die Zielsprache für den Auslandsaufenthalt frei gewählt werden.

## **§ 5**

### **Gliederung des Studiums**

- (1) Das Studium der beiden Unterrichtsfächer und das erziehungswissenschaftliche Studium gliedern sich jeweils in zwei Teile. Der erste Teil (Grundstudium) vermittelt Grundlagen- und Orientierungswissen und umfasst etwa die Hälfte des jeweiligen Studienvolumens. Der zweite Teil (Hauptstudium) baut auf dem erworbenen Grundlagen- und Orientierungswissen auf und stellt eine exemplarische Vertiefung in ausgewählten Bereichen dar.
- (2) Der erste Teil des Studiums schließt in den Unterrichtsfächern und der Erziehungswissenschaft mit der Zwischenprüfung ab. Die Zwischenprüfung kann studienbegleitend erfolgen. Näheres ist in § 22 geregelt.
- (3) Das Studium schließt mit der Ersten Staatsprüfung ab (vgl. § 14).

## **§ 6**

### **Praxisphasen**

- (1) Die Praxisphasen sollen den Studierenden helfen,
  - den Perspektivenwechsel von der Schüler- zur Lehrerrolle anzubahnen und Erwartungen an den und Vorstellungen zum angestrebten Beruf zu überdenken,
  - wissenschaftliche Inhalte auf Prozesse und Situationen schulischer Praxis zu beziehen und die Bezüge zwischen wissenschaftlichen Erkenntnissen und praktischem Handeln zu reflektieren,
  - eine professionsorientierte Studienhaltung aufzubauen und erste praktische Erfahrungen aus der Perspektive von Lehreraufgaben zu gewinnen.
- (2) Um diese Ziele zu erreichen, werden die Praxisphasen systematisch mit theoriebezogenen Studien im Umfang von insgesamt 12 Semesterwochenstunden vorrangig aus der Erziehungswissenschaft und den Fachdidaktiken verknüpft.
- (3) Folgende Praxisphasen sind während des Studiums zu absolvieren:
  - a) im ersten Studienjahr ein Schulpraktikum im Umfang von 4 Wochen im Sinne der Orientierung und Erkundung des Berufsfeldes und der Überprüfung

der Berufswahlentscheidung unter Begleitung der Erziehungswissenschaft; dieses Praktikum ist mit Lehrveranstaltungen im Umfang von 4 Semesterwochenstunden inhaltlich verbunden,

- b) im Hauptstudium im ersten Unterrichtsfach ein Schulpraktikum im Umfang von 4 Wochen, das mit Lehrveranstaltungen im Umfang von 4 Semesterwochenstunden inhaltlich verbunden ist,
- c) im Hauptstudium im zweiten Unterrichtsfach ein Schulpraktikum im Umfang von 4 Wochen, das mit Lehrveranstaltungen im Umfang von 4 Semesterwochenstunden inhaltlich verbunden ist,
- d) ein Ergänzungspraktikum im Umfang von 2 Wochen, falls nicht eine der zuvor genannten Praxisphasen aus inhaltlichen Erwägungen heraus aufgestockt wurde. In Abstimmung mit dem Praktikumsbüro kann diese Praxisphase in außerschulischen Einrichtungen der Kinder- und Jugendarbeit, in Fort- und Weiterbildungsbereichen, in anderen Schulformen, in berufsbildenden Bereichen, als Schulpraktikum im Ausland oder als profilbezogenes Praktikum (vgl. § 11) durchgeführt werden.

## § 7

### Ziele des Studiums

- (1) An der Universität Paderborn orientiert sich die Lehrerausbildung an einem Leitbild von Schule, in dem diese als Ort des Lernens und zugleich als Erfahrungs- und Entwicklungsraum verstanden wird. Für die angehenden Lehrerinnen und Lehrer resultieren aus diesem Leitbild die folgenden Aufgaben: Anregen, Unterstützen und Beurteilen von Lernprozessen, Erziehen und Beraten sowie Mitwirken an der Schulentwicklung.
- (2) In der ersten Phase der Lehrerausbildung sollen die Studierenden
  - die wissenschaftlichen Grundlagen für die Wahrnehmung von Unterrichts-, Erziehungs- und Schulentwicklungsaufgaben erwerben,
  - eine forschende Grundhaltung einnehmen und erste praktische Erfahrungen im Hinblick auf berufliche Aufgaben gewinnen,
  - Persönlichkeitseigenschaften, die für den Lehrerberuf wichtig sind, weiterentwickeln.
- (3) Das Studium orientiert sich an der Entwicklung grundlegender beruflicher Kompetenzen für Unterricht und Erziehung, Beurteilung und Diagnostik sowie Evaluation und Qualitätssicherung. Es vermittelt insbesondere Kenntnisse und Fähigkeiten in Bezug auf die Anwendung von Fachwissen, die Auswahl und Beurteilung von wissenschaftlichen Erkenntnissen und deren Nutzung für pädagogische Handlungsfelder sowie die Förderung der Lernkompetenz der Schülerinnen und Schüler.



- (4) Die zu erwerbenden Kompetenzen sollen die Studierenden gleichzeitig für die Ausübung von Tätigkeiten befähigen, die dem Lehrerberuf verwandt sind.
- (5) Im Sinne einer Internationalisierung von Schule und Lehrerbildung wird das Absolvieren einzelner Studienanteile im Ausland empfohlen.

## § 8

### Erwerb von Kompetenzen

- (1) In den fachwissenschaftlichen Studien erwerben die Studierenden die Fähigkeit,
  - inhaltliche Fragestellungen des jeweiligen Faches zu verstehen sowie fachliche Fragen selbst zu entwickeln,
  - Methoden des Faches (in Verbindung mit spezifischen Inhalten) zu verstehen und anzuwenden,
  - die Systematik des Faches sowie den Prozess der fachbezogenen Begriffs-, Modell- und Theoriebildung zu durchschauen,
  - sich fachlichen Fragestellungen mit einer forschenden Grundhaltung zu nähern,
  - die gesellschaftliche Bedeutung des Faches – auch im Vergleich zu anderen Fächern – zu reflektieren,
  - sich in neue bzw. zukünftige Entwicklungen des Unterrichtsfaches in selbstständiger Weise einzuarbeiten.
- (2) Den fachdidaktischen Studien kommt eine Integrationsfunktion bezogen auf die fachwissenschaftlichen und erziehungswissenschaftlichen Studien zu. In ihnen erwerben die Studierenden die Fähigkeit,
  - den allgemeinbildenden Gehalt fachlicher Inhalte und Methoden zu bestimmen und in die historische Entwicklung einzuordnen,
  - Voraussetzungen für fachliches und fächerverbindendes Lernen unter Beachtung der sich ändernden und unterschiedlichen Alltagswirklichkeiten von Kindern und Jugendlichen mit diagnostischen Verfahren zu erfassen,
  - fachliche und fächerverbindende Unterrichtsziele zu formulieren und zu begründen,
  - fachlichen Unterricht unter Einbeziehung fächerverbindender Perspektiven – auf der Basis theoretischer Ansätze und empirischer Befunde und unter Verwendung geeigneter Medien – zu analysieren, zu planen, zu erproben und zu reflektieren,
  - fachliche und fächerverbindende Sichtweisen in die Entwicklung von Schulprofilen bzw. Schulprogrammen einzubringen.

- (3) Im erziehungswissenschaftlichen Studium sollen die Studierenden auf der Basis wissenschaftlicher Ansätze die Fähigkeit erwerben,
- Denkmuster, Emotionen, Verhalten und Handeln von Kindern und Jugendlichen vor dem Hintergrund ihres jeweiligen Entwicklungsstandes und sozialen Umfeldes angemessen wahrzunehmen und zu verstehen,
  - Voraussetzungen, Bedingungen und Risikofaktoren für Erziehungs- und Bildungsprozesse mit diagnostischen Mitteln zu erfassen, Heterogenität als Chance wahrzunehmen, Förder- und Beratungsmaßnahmen zu entwerfen und zu erproben,
  - Vorgehensweisen für pädagogisches Handeln in Unterricht und Schule einschließlich der Nutzung geeigneter Medien vor theoretischem und empirischem Hintergrund zu analysieren, zu entwerfen und zu erproben,
  - Bedingungen für Schulentwicklungsprozesse zu erfassen, Schulentwicklungsprozesse zu skizzieren und Verfahren der Evaluation und Qualitätssicherung zu beschreiben,
  - schulische und pädagogische Tätigkeiten sowie Lehrerberuf und Professionalität in größeren historischen und gesellschaftlichen Zusammenhängen zu reflektieren.

## **§ 9**

### **Modularisierung**

- (1) Das Studienangebot erfolgt in modularisierter Form.
- (2) Ein Modul ist ein Verbund von Lehrveranstaltungen mit inhaltlichem und/oder methodischem Schwerpunkt. Das Modul zielt auf den Erwerb spezifischer Kompetenzen, der auf der Grundlage von definierten Qualifikationszielen bzw. Standards überprüft wird.
- (3) Ein Modul umfasst in der Regel Lehrveranstaltungen im Umfang von 6 bis 10 Semesterwochenstunden, die in der Regel in einem Semester oder einem Studienjahr angeboten werden.

## **§ 10**

### **Kerncurriculum**

- (1) Sowohl das Studium der Unterrichtsfächer als auch das erziehungswissenschaftliche Studium enthält ein Kerncurriculum.
- (2) Ein Kerncurriculum ist ein Verbund von Modulen oder ggf. Teilen von Modulen, der von allen Studierenden verpflichtend studiert werden muss.
- (3) Es umfasst in der Regel mindestens die Hälfte des jeweiligen Studienvolumens.

## § 11

### Profilbildung

- (1) Die Universität Paderborn bietet auf Empfehlung des Ausschusses für Lehrerbildung standortspezifische berufsfeldbezogene Profile an, die von den Studierenden auf freiwilliger Basis studiert werden können.
- (2) Ein Profil zielt auf den Erwerb spezifischer fächerverbindender Kompetenzen und umfasst Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens 20 Semesterwochenstunden aus dem Studium der Unterrichtsfächer und dem erziehungswissenschaftlichen Studium.
- (3) Die erworbenen Kompetenzen werden in einem Portfolio dokumentiert und zertifiziert, das die Studierenden neben ihrem Zeugnis der Ersten Staatsprüfung für ein Lehramt erhalten.

## § 12

### Studienberatung

- (1) Die allgemeine Studienberatung erfolgt durch die Zentrale Studienberatungsstelle (ZSB) der Universität Paderborn. Sie erstreckt sich auf allgemeine Fragen der Studieneignung sowie der Studienmöglichkeiten, der Studieninhalte, des Studienaufbaus und der Studienanforderungen. Sie umfasst bei studienbedingten persönlichen Schwierigkeiten auch psychologische Beratung.
- (2) Die studienbegleitende Fachberatung erfolgt durch die Studienberaterinnen und Studienberater, die vom Fakultätsrat benannt werden. Die studienbegleitende Fachberatung unterstützt die Studierenden vor allem in fachspezifischen Fragen der Studieninhalte, des Studienaufbaus, der Studienanforderungen und von Auslandsstudien. Darüber hinaus stehen alle Lehrenden in ihren Sprechstunden zu Fragen der Studiengestaltung, der Studientechniken und der Wahl der Schwerpunkte zur Verfügung.
- (3) Bezogen auf die Berufswahlentscheidung der Studierenden erfolgt die Beratung insbesondere im Zusammenhang mit dem erziehungswissenschaftlichen Orientierungspraktikum.
- (4) Die individuellen Beratungsmöglichkeiten werden ergänzt durch regelmäßig vom Paderborner Lehrerausbildungszentrum (PLAZ) angebotene Informationsveranstaltungen zur ersten Orientierung im Studium, zum Prüfungsablauf, zum Übergang ins Referendariat, zu Berufsperspektiven und zu zusätzlichen Qualifikationsmöglichkeiten im Rahmen von Profilen, Auslandspraktika oder Aktivitäten im Berufsfeld Schule, die über die verpflichtenden Schulpraktika hinausgehen.

### § 13

#### **Anrechnung von Studienleistungen**

- (1) Das Ministerium kann gleichwertige Studien, die an Einrichtungen gemäß § 2 Abs. 1 und 2 LABG geleistet worden sind, anerkennen.
- (2) Studien, die an anderen Hochschulen als den in § 2 LABG genannten Hochschulen geleistet worden sind und den in den Ausbildungs- und Prüfungsordnungen festgelegten Anforderungen entsprechen, können bei der Zulassung zur Ersten Staatsprüfung angerechnet werden.

### § 14

#### **Erste Staatsprüfung**

- (1) Mit der Ersten Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen wird das Studium abgeschlossen.
- (2) Die Zulassung zur Ersten Staatsprüfung setzt die bestandene Zwischenprüfung und die fachspezifischen Voraussetzungen für die Meldung zur Prüfung gemäß § 24 voraus. Der Antrag auf Zulassung ist mit der erstmaligen Meldung zu einer Prüfung gemäß Abs. 4 schriftlich an das Staatliche Prüfungsamt zu richten. Dieses entscheidet über die Zulassung.
- (3) Teile der fachpraktischen Prüfung gemäß Abs. 4 Buchst. d können bereits vor der Zulassung zur Ersten Staatsprüfung abgelegt werden (vgl. § 24).
- (4) Die Erste Staatsprüfung umfasst folgende Prüfungsleistungen:
  - a) im Studium des ersten Unterrichtsfaches zwei Prüfungen in der Fachwissenschaft und eine Prüfung in der Fachdidaktik,
  - b) im Studium des zweiten Unterrichtsfaches zwei Prüfungen in der Fachwissenschaft und eine Prüfung in der Fachdidaktik,
  - c) im erziehungswissenschaftlichen Studium eine schriftliche Prüfung,
  - d) in den Fächern Kunst, Musik und Sport je eine fachpraktische Prüfung, die sowohl die praktische Darstellung als auch die mündliche Erläuterung umfasst,
  - e) die schriftliche Hausarbeit in Erziehungswissenschaft oder in einem der Fächer (Fachwissenschaft oder Fachdidaktik),
  - f) das erziehungswissenschaftliche Abschlusskolloquium als letzte Prüfungsleistung im Rahmen der ersten Staatsprüfung mit einer Dauer von in der Regel 45 Minuten.
- (5) Eine Prüfung gemäß Abs. 4 Buchst. a bis c wird im Hauptstudium im Anschluss an ein Modul abgelegt und bezieht sich auf die Inhalte des gesamten Moduls.

- (6) Eine Prüfung gemäß Abs. 4 Buchst. a und b erfolgt schriftlich (Klausur) oder mündlich (Prüfungsgespräch) oder auf Antrag in einer anderen Prüfungsform. Mindestens eine Prüfung muss eine schriftliche, mindestens eine mündliche Prüfung sein. Eine schriftliche Prüfung hat in der Regel eine Dauer von vier Stunden, ein Prüfungsgespräch hat in der Regel eine Dauer von 45 Minuten.
- (7) Zur Ermittlung der Gesamtnote wird das arithmetische Mittel der Noten der einzelnen Prüfungsleistungen gebildet, wobei die Note der schriftlichen Hausarbeit doppelt, die Noten aller anderen Prüfungsleistungen einfach gewichtet werden.

## TEIL II

### BESONDERE BESTIMMUNGEN FÜR DAS STUDIUM DES UNTER- RICHTSFACHES PHYSIK

#### § 15

##### **Studienbeginn und Studienvoraussetzungen**

- (1) Als Studienbeginn ist grundsätzlich sowohl das Wintersemester als auch das Sommersemester möglich. Für das Studium des Unterrichtsfaches Physik wird allerdings ein Beginn zum Wintersemester empfohlen.
- (2) Über die in § 2 und § 3 Abs. 1 genannten Bestimmungen hinaus gibt es keine weiteren.

#### § 16

##### **Kompetenzen**

Durch das Studium des Unterrichtsfaches Physik sollen die Studierenden die folgenden fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Kompetenzen für die Planung, Analyse, Reflektion und Bewertung von physikbezogenen Lehr-Lernprozessen erwerben. Dazu gehört:

- physikalische Fragestellungen zu verstehen sowie solche Fragestellungen selbst zu entwickeln,
- Methoden der Experimentalphysik, der Angewandten Physik und der Theoretischen Physik zu verstehen und bei der Bearbeitung von grundlegenden Problemstellungen aus den genannten Bereichen anzuwenden,
- physikalische Theorien und Prozesse der Begriffs- und Theoriebildung zu verstehen sowie deren Struktur und Systematik zu erkennen,
- physikalische Forschungsergebnisse zu verstehen und ihre Bedeutung einzuschätzen,

- neue bzw. zukünftige Entwicklungen physikalischer Forschung nachzuvollziehen,
- die technologische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung der Physik – auch im Vergleich zu anderen Fächern – zu reflektieren,
- den Beitrag des Faches Physik zu einer naturwissenschaftlichen Grundbildung und einer Allgemeinbildung auf Oberstufenniveau zu bestimmen,
- Voraussetzungen für das Lernen von Physik unter Beachtung der sich ändernden und unterschiedlichen Alltagswirklichkeiten von Kindern und Jugendlichen mit diagnostischen Verfahren zu erfassen,
- Physikunterricht – auf der Basis theoretischer Ansätze und empirischer Befunde und unter Verwendung geeigneter Medien – zu analysieren, zu planen, zu erproben und zu reflektieren.

## § 17

### Umfang des Studiums

- (1) Das Studienvolumen des Unterrichtsfaches Physik umfasst 65 Semesterwochenstunden sowie Praxisphasen im Umfang von 4 Wochen. Dabei sind 8 Semesterwochenstunden fachdidaktische Studien nachzuweisen.
- (2) Gemäß § 43 LPO können als Beitrag zur Internationalisierung der Lehramtsstudiengänge Lehrveranstaltungen oder Teile von Lehrveranstaltungen in englischer Sprache angeboten werden. Ferner kann ein Modul oder Teile eines Moduls des Hauptstudiums an einer ausländischen Hochschule studiert werden.
- (3) Studien- und Prüfungsleistungen, die an Hochschulen außerhalb des Geltungsbereichs des Hochschulrahmengesetzes erbracht wurden, werden auf Antrag angerechnet, soweit die Gleichwertigkeit festgestellt wird.
- (4) Zuständig für die Anrechnung nach Absatz (3) ist das Staatliche Prüfungsamt. Vor der Feststellung über die Gleichwertigkeit sind die zuständigen Fachvertreterinnen oder Fachvertreter zu hören.

## § 18

### Module

- (1) Das Studienangebot ist modularisiert und gliedert sich in Basis- und Aufbaumodule.
- (2) Die Basismodule sind verpflichtend. Sie vermitteln fachwissenschaftliche, fachdidaktische und fachpraktische Grundkenntnisse.
- (3) Die Aufbaumodule gelten der Vertiefung der erworbenen Kompetenzen. Es sind zum einen Module mit Wahlpflichtanteil, d. h. sie bestehen aus Pflicht- und/oder Wahlpflichtveranstaltungen. Die Wahlpflichtveranstaltungen können aus einem

Veranstaltungskatalog gewählt werden, der dem Vorlesungsverzeichnis zu entnehmen ist. Zum anderen sind es Wahlpflichtmodule, d. h. es sind Module aus eine Modulkatalog zu wählen.

- (4) Die Studierenden erwerben die in § 16 genannten Kompetenzen im Rahmen folgender Module:

<b>Niveaustufe/Name des Moduls</b>			
<b>Zeitpunkt (Sem.)</b>	<b>Veranstaltungen bzw. Veranstaltungs-arten (Vorlesung/ Übung/ Praktikum)</b>	<b>P/WP</b>	<b>SWS</b>

<b>Basismodul: Physik A (Mechanik und Thermodynamik)</b>			
1. Sem.	<i>Integrierte Vorlesung aus Experimentalphysik und Theoretischer Physik</i>	P	6
	<i>Übungen 2 SWS</i>	P	2
	<i>Praktikum 2 SWS</i>	P	2

<b>Basismodul: Physik B (Elektrodynamik und Optik)</b>			
2. Sem.	<i>Integrierte Vorlesung aus Experimentalphysik und Theoretischer Physik</i>	P	6
	<i>Übungen 2 SWS</i>	P	2
	<i>Praktikum 2 SWS</i>	P	2

<b>Basismodul: Physik C (Geometrische Optik und Quantenphysik)</b>			
3. Sem.	<i>Integrierte Vorlesung aus Experimentalphysik und Theoretischer Physik</i>	P	6
	<i>Übungen 2 SWS</i>	P	2
	<i>Praktikum 2 SWS</i>	P	2

<b>Basismodul: Physik D (Atom-, Molekül- und Kernphysik)</b>			
6. Sem.	<i>Integrierte Vorlesung aus Experimentalphysik und Theoretischer Physik</i>	P	6
	<i>Übungen 2 SWS</i>	P	2
	<i>Praktikum 2 SWS</i>	P	2

<b>Aufbaumodul: Experimentelle Methoden der Physik</b>			
7.-9. Sem.	<i>Komplexe Versuche der Physik (P3)</i>	WP	3
	<i>Experimente der Schulphysik (P2)</i>	WP	2

<b>Basismodul: Didaktik der Physik</b>			
4.-5. Sem.	<i>Grundlagen der Physikdidaktik</i>	P	4
	<i>Planung, Analyse und Erprobung von Physikunterricht</i>	P	2
	<i>Reflexion und theoretische Vertiefung</i>	P	2
	Zugeordnete Praxisphase im Umfang von 4 Wochen		

<b>Aufbaumodul: Physik im Kontext</b>			
7.-9. Sem.	<i>Es sind Veranstaltungen im Umfang von 6 SWS aus dem folgenden Katalog zu wählen</i>	WP	6
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Moderne Messmethoden (6 SWS)</i></li> <li>▪ <i>Laserphysik und moderne Methoden der Spektroskopie (6 SWS)</i></li> <li>▪ <i>Mikroskopie (6 SWS)</i></li> <li>▪ <i>Astronomie (4 SWS)</i></li> <li>▪ <i>Ethische und erkenntnistheoretische Aspekte der Physik (2 SWS)</i></li> <li>▪ <i>Geschichte der Physik (2 SWS)</i></li> <li>▪ <i>Moderne Materialien im Alltag (4 SWS)</i></li> </ul>		

<b>Aufbaumodul: Experimentalphysik / Theoretische Physik</b>			
7.-9. Sem.	<i>Es ist einer der folgenden Veranstaltungen zu wählen</i>	WP	6
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <i>Mechanik/ Quantenmechanik (6 SWS)</i></li> <li>▪ <i>Festkörperphysik (6 SWS)</i></li> <li>▪ <i>Halbleiterphysik (6 SWS)</i></li> <li>▪ <i>Computerphysik (6 SWS)</i></li> </ul>		

- (5) Die Beschreibungen der einzelnen Module sind dem Anhang zu entnehmen. Die Modulbeschreibungen enthalten insbesondere die Qualifikationsziele bzw. Standards, Inhalte, Lehr- und Lernformen sowie die Prüfungsmodalitäten und -formen. Änderungen von Modulbeschreibungen müssen dem Ausschuss für Lehrerbildung angezeigt werden.

## § 19

### Kerncurriculum

Das Kerncurriculum umfasst 48 SWS. Hierzu zählen die Basismodule Physik A – D sowie das Basismodul Didaktik der Physik.



## § 20

### Profilbildung

Die Beiträge des Faches zu den an der Universität Paderborn angebotenen standortspezifischen berufsfeldbezogenen Profilen beziehen sich auf die Profile „Umgang mit Heterogenität“ und „Neue Medien“. Sie können den semesterweisen Übersichten entnommen werden, die einen Überblick über die Angebote aller Fächer geben.

## § 21

### Grundstudium

- (1) Das Grundstudium umfasst 30 Semesterwochenstunden und erstreckt sich in der Regel über vier Semester.
- (2) Es besteht aus folgenden Modulen:
  - Physik A,
  - Physik B,
  - Physik C.

## § 22

### Zwischenprüfung

- (1) Das Grundstudium wird durch die Zwischenprüfung, die in der Zwischenprüfungsordnung geregelt ist, abgeschlossen. Die Zwischenprüfung soll vor Beginn der Vorlesungszeit des auf das Grundstudium folgenden Semesters abgeschlossen werden.
- (2) Die Zwischenprüfung ist eine studienbegleitende Prüfung.
- (3) Sie besteht aus den Modulprüfungen zu den Modulen Physik A, B, C.
- (4) Näheres regelt die Zwischenprüfungsordnung.
- (5) Die Bescheinigung über die bestandene Zwischenprüfung wird erst erteilt, wenn der Nachweis über die Sprachkenntnisse gemäß § 15 Abs. 2 erbracht ist.

## § 23

### Hauptstudium

- (1) Das Hauptstudium umfasst 35 Semesterwochenstunden.
- (2) Es besteht aus folgenden Modulen:
  - Physik D,
  - Experimentelle Methoden der Physik,

- Aufbaumodul „Physik im Kontext“,
  - Aufbaumodul „Experimentalphysik / Theoretische Physik“,
  - Didaktik der Physik.
- (3) Im Hauptstudium sind drei Leistungsnachweise in der Fachwissenschaft und ein Leistungsnachweis in der Fachdidaktik zu erwerben.
- (4) Es ist je ein Leistungsnachweis zu den folgenden Modulen zu erbringen:
- Praktikum im Rahmen des Moduls „Physik D“,
  - Experimentelle Methoden der Physik,
  - Fachdidaktik
- sowie ein weiterer Leistungsnachweis zu einer Veranstaltung der folgenden Module,
- Aufbaumodul „Physik im Kontext“,
  - Aufbaumodul „Theoretische/ Experimentalphysik“.
- (5) Die Form der Erbringung der Leistungsnachweise ist in den Modulbeschreibungen im Anhang festgelegt.
- (6) Im Hauptstudium ist eine vierwöchige Praxisphase in der Schule vorgesehen, der Lehrveranstaltungen im Umfang von insgesamt 4 Semesterwochenstunden inhaltlich zugeordnet sind. Dies sind im Fach Physik die Lehrveranstaltungen „Grundlagen der Physikdidaktik“ und „Planung, Analyse und Erprobung von Physikunterricht“. Ein Abschluss der Praxisphasen des Hauptstudiums, die im Sinne von § 6 Abs. 3 durch einen Leistungsnachweis abgeschlossen werden müssen, kann durch einen Leistungsnachweis in Verbindung mit einem Portfolio im Rahmen der Veranstaltung „Planung, Analyse und Erprobung von Physikunterricht“ erfolgen.

## § 24

### Erste Staatsprüfung

- (1) Eine Prüfung gemäß § 14 Abs. 4 Buchst. a oder b kann im Anschluss an folgende Module abgelegt werden:
- *Didaktik der Physik,*
  - *Physik D,*
  - *Aufbaumodul „Physik im Kontext“ oder Aufbaumodul „Theoretische/ Experimentalphysik“*
- (Es ist das Modul zu wählen, zu dem gemäß Abs. (2) kein Leistungsnachweis vorgelegt wird.).

- (2) Voraussetzung für die Meldung zu einer Prüfung in der Fachwissenschaft gemäß § 14 Abs. 4 Buchst. a oder b ist der Erwerb von zwei der drei im Hauptstudium zu erbringenden Leistungsnachweise in der Fachwissenschaft:
- Praktikum im Rahmen des Moduls Physik D,
  - Experimentelle Methoden der Physik,
  - Aufbaumodul „Physik im Kontext“ oder Aufbaumodul „Experimentalphysik / Theoretische Physik“.
- Für die Meldung zum erziehungswissenschaftlichen Abschlusskolloquium sind alle Studienleistungen des Hauptstudiums nachzuweisen.
- (3) Voraussetzung für die Meldung zur Prüfung in der Fachdidaktik gemäß § 14 Abs. 4 Buchst. a oder b ist der im Hauptstudium zu erbringende Leistungsnachweis der Fachdidaktik.
- (4) Die Form der Erbringung der Prüfungsleistungen ist in den Modulbeschreibungen im Anhang festgelegt. Von den beiden Prüfungen in der Fachwissenschaft erfolgt eine schriftlich, die andere mündlich. Die Prüfung im Modul Didaktik der Physik ist eine mündliche Prüfung.
- (5) Zur Ermittlung der Note im Unterrichtsfach Physik wird das arithmetische Mittel der Noten der Prüfungsleistungen gemäß § 14 Abs. 4 Buchst. a oder b gebildet.
- (6) Voraussetzung für die Meldung zur Schriftlichen Hausarbeit in der Fachwissenschaft ist der Erwerb eines Leistungsnachweises in der Fachwissenschaft. Soll die Schriftliche Hausarbeit in der Fachdidaktik angefertigt werden, so muss darüber hinaus auch ein Leistungsnachweis in der Fachdidaktik vorliegen. Die Schriftliche Hausarbeit kann auf Wunsch und sofern die Betreuung gegeben ist auch in englischer Sprache abgefasst werden.

## TEIL III

# SCHLUSSBESTIMMUNGEN

### § 25

#### Übergangsbestimmungen

- (1) Diese Studienordnung gilt für alle Studierenden, die ihr Lehramtsstudium ab Wintersemester 2003/04 aufnehmen.
- (2) Studierende, die sich zum Zeitpunkt des Inkrafttretens der Studienordnung im Grundstudium befinden und das Lehramt für die Sekundarstufe II oder das Lehramt für die Sekundarstufe II und I studieren, können nach der Zwischenprüfung in das Hauptstudium für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen wechseln.
- (3) Studierende der genannten Lehrämter, die sich zum Zeitpunkt des Inkrafttretens der Studienordnung im Hauptstudium befinden, können auf eigenen Wunsch in das neue Lehramt wechseln. Sie richten einen entsprechenden Antrag an das Staatliche Prüfungsamt.

### § 26

#### Inkrafttreten und Veröffentlichung

- (1) Diese Studienordnung tritt am 1. Oktober 2003 in Kraft.
- (2) Sie wird in den Amtlichen Mitteilungen der Universität Paderborn bekannt gemacht.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Naturwissenschaften vom 27. Oktober 2004 im Benehmen mit dem Ausschuss für Lehrerbildung vom 30. September 2004.

Paderborn, den 10. November 2005

Der Rektor  
der Universität Paderborn



Universitätsprofessor Dr. Nikolaus Risch

# ANHANG

## Modulbeschreibungen des Unterrichtsfaches Physik

<b>Modulname</b>	Physik A (Mechanik und Thermodynamik)				
<b>Modus:</b>	<b>Leistungs- punkte pro Modul</b>	<b>Leistungspunkte pro Veranstal- tung</b>	<b>Turnus</b>  jährlich	<b>Anzahl der SWS</b>  10	<b>Arbeitsaufwand:</b>
<b>Inhalt:</b>	<p>Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Newtonschen Mechanik</li> <li>• Energie- und Impulserhaltung</li> <li>• Drehbewegungen</li> <li>• Feste Materie und Flüssigkeiten</li> <li>• Schwingungen und Wellen</li> <li>• Relativistische Mechanik</li> </ul> <p>Thermodynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatur und ideales Gas</li> <li>• Ideale und reale Gase</li> <li>• Hauptsätze der Thermodynamik</li> <li>• Thermodynamische Kreisprozesse und Maschinen</li> </ul>				
<b>Prüfbare Standards (Ziele, Kompetenzen und Schlüsselqualifika- tionen):</b>	<p>Die Studierenden erwerben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse und ein Verständnis der grundlegenden Konzepte (Begriffe, Gesetze, Modelle, Erhaltungssätze) der Mechanik und Thermodynamik</li> <li>• Kenntnisse über die Mathematisierung physikalischer Konzepte</li> <li>• die Fähigkeit, diese Konzepte an Beispielen zu erläutern und auf ihrer Grundlage Phänomene der Mechanik und der Thermodynamik zu erklären,</li> <li>• die Fähigkeit, diese Konzepte bei der Bearbeitung einfache experimenteller und theoretischer Problemstellungen anzuwenden,</li> <li>• Erfahrungen in der experimentellen und theoretischen Problemlösung und Kenntnisse über typische Lösungsansätze auf der Grundlage von mathematischen Methoden</li> <li>• Erfahrungen bei der Durchführung, Auswertung und Interpretation quantitativer Experimente und der Einordnung ihrer Ergebnisse in einen theoretischen Rahmen</li> <li>• Kenntnisse über den systematischen Zusammenhang, die Struktur und den sachlogischen Aufbau der Mechanik und der Thermodynamik</li> <li>• Teamfähigkeit durch Selbstorganisation von Arbeitsgruppen und gemeinsame Durchführung von Praktikumsversuchen</li> <li>• Medienkompetenz durch Hinführung zur Lehrbuchliteratur und Anwendung elektronischer Medien und Anwendungsprogramme</li> </ul> <p>Auf dieser Kompetenzstufe verfügen die Studierenden über deklaratives Wissen auf dem Gebiet der Mechanik und der Thermodynamik. Sie haben Erfahrungen in der Anwendung dieses Wissens bei experimentellen und theoretischen Standardproblemen.</p>				
<b>Unterrichtsform:</b>	Vorlesung, Übung, Praktikum				
<b>Prüfungsleistungen:</b>	Wöchentliche Übungsaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen, Klausur im Umfang von 3 Zeitstunden zum Inhalt der Vorlesung, Praktikum: Vorbereitung, Durchführung, Ausarbeitung zu den Versuchen und Abschlussgespräch über die Ausarbeitung				
<b>Zulassungsvoraussetzungen</b>					
<b>Vorkenntnisse:</b>	Mathematische Kenntnisse auf Abiturniveau				
<b>Art des Moduls:</b>	Basis- und Pflichtmodul				

<b>Modulname</b>	<b>Physik B (Elektrodynamik und Optik)</b>				
<b>Modus:</b>	<b>Leistungs- punkte pro Modul</b>	<b>Leistungs-punkte pro Veranstat- tung</b>	<b>Turnus</b>  jährlich	<b>Anzahl der SWS</b>  10	<b>Arbeitsaufwand:</b>
<b>Inhalt:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Anwendungen der Elektrostatik</li> <li>• Materie im elektrischen Feld</li> <li>• Der elektrische Strom (mikroskopische Beschreibung, technische Anwendung)</li> <li>• Statische magnetische Felder und deren Anwendungen in der Technik</li> <li>• Induktion</li> <li>• Materie im Magnetfeld</li> <li>• Maxwellsche Gleichungen</li> <li>• Elektromagnetische Wellen</li> <li>• Licht als elektromagnetische Welle, Wellenoptik</li> </ul>				
<b>Prüfbare Standards (Ziele, Kompetenzen und Schlüsselqualifika- tionen):</b>	<p>Die Studierenden erwerben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse und ein Verständnis der grundlegenden Konzepte (Begriffe, Gesetze, Modelle, Erhaltungssätze) der Elektrodynamik</li> <li>• die Fähigkeit, diese Konzepte an Beispielen zu erläutern und auf ihrer Grundlage Phänomene der Elektrostatik und -dynamik zu erklären</li> <li>• erweiterte Kenntnisse über die Mathematisierung physikalischer Konzepte</li> <li>• die Fähigkeit, diese Konzepte bei der Bearbeitung experimenteller und theoretischer Problemstellungen anzuwenden,</li> <li>• weitere Erfahrungen in der experimentellen und theoretischen Problemlösung und Kenntnisse über typische Lösungsansätze auf der Grundlage von mathematischen Methoden</li> <li>• erste Kenntnisse über bereichsübergreifende Lösungsansätze</li> <li>• weitere Erfahrungen bei der Durchführung, Auswertung und Interpretation quantitativer Experimente und der Einordnung ihrer Ergebnisse in einen theoretischen Rahmen</li> <li>• Kenntnisse über den systematischen Zusammenhang, die Struktur und den sachlogischen Aufbau der Elektrodynamik und über konzeptionelle und strukturelle Gemeinsamkeiten von Mechanik, Thermodynamik und Elektrodynamik</li> <li>• Teamfähigkeit durch Selbstorganisation von Arbeitsgruppen und gemeinsame Durchführung von Praktikumsversuchen</li> <li>• Medienkompetenz durch Hinführung zur Lehrbuchliteratur und Anwendung elektronischer Medien und Anwendungsprogramme</li> </ul> <p>Auf dieser Kompetenzstufe verfügen die Studierenden über deklaratives Wissen auf dem Gebiet der Mechanik, der Thermodynamik und der Elektrodynamik. Sie haben Erfahrungen in der Anwendung dieses Wissens bei experimentellen und theoretischen Standardproblemen und können bereichsübergreifende Zusammenhänge darstellen. Sie verfügen über eine gewisse Routine bei der Anwendung übergreifender Problemschemata (Aufstellen der Bewegungsgleichung, Anwenden von Erhaltungssätzen).</p>				
<b>Unterrichtsform:</b>	Vorlesung, Übung, Praktikum				
<b>Prüfungsleistungen:</b>	Wöchentliche Übungsaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen, Klausur im Umfang von 3 Zeitstunden zum Inhalt der Vorlesung, Praktikum: Vorbereitung, Durchführung, Ausarbeitung zu den Versuchen und Abschlussgespräch über die Ausarbeitung				
<b>Zulassungsvoraussetzungen:</b>					
<b>Vorkenntnisse:</b>	Mathematische Kenntnisse auf Abiturniveau, Kenntnisse aus Physik A				
<b>Art des Moduls:</b>	Basis- und Pflichtmodul				

<b>Modulname</b>	<b>Physik C (Geometrische Optik und Quantenphysik)</b>				
<b>Modus:</b>	<b>Leistungs- punkte pro Modul</b>	<b>Leistungspunkte pro Veranstal- tung</b>	<b>Turnus</b>  jährlich	<b>Anzahl der SWS</b>  10	<b>Arbeitsaufwand:</b>
<b>Inhalt:</b>	<p>Optik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geometrische Optik</li> <li>• Optische Instrumente</li> <li>• Elektronenoptik</li> </ul> <p>Ursprünge der Quantenphysik Quantenmechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Statistik und Strahlungsgesetze, Photoeffekt</li> <li>• Beugung und Unschärferelation</li> <li>• Wellengleichung im Teilchenbild</li> <li>• Schrödingergleichung</li> <li>• Eindimensionale Modellsysteme</li> </ul>				
<b>Prüfbare Standards (Ziele, Kompetenzen und Schlüsselqualifika- tionen):</b>	<p>Die Studierenden erwerben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse und ein Verständnis der grundlegenden Konzepte (Begriffe, Gesetze, Modelle, Erhaltungssätze) der Quantenphysik in Abgrenzung zur klassischen Physik</li> <li>• Kenntnisse über die damit ideengeschichtliche verbundene Veränderung des physikalischen Weltbildes</li> <li>• die Fähigkeit, diese Konzepte an Beispielen zu erläutern und auf ihrer Grundlage Phänomene der Quantenphysik zu erklären</li> <li>• erweiterte Kenntnisse über die Mathematisierung physikalischer Konzepte</li> <li>• die Fähigkeit, diese Konzepte bei der Bearbeitung experimenteller und theoretischer Problemstellungen anzuwenden,</li> <li>• weitere Erfahrungen in der experimentellen und theoretischen Problemlösung und Kenntnisse über typische Lösungsansätze auf der Grundlage von mathematischen Methoden</li> <li>• erweiterte Kenntnisse über bereichsübergreifende Lösungsansätze</li> <li>• weitere Erfahrungen bei der Durchführung, Auswertung und Interpretation quantitativer Experimente und der Einordnung ihrer Ergebnisse in einen theoretischen Rahmen.</li> <li>• Kenntnisse über den systematischen Zusammenhang, die Struktur und den sachlogischen Aufbau der Quantenphysik in Abgrenzung zur klassischen Physik (Mechanik, Thermodynamik und Elektrodynamik).</li> <li>• Präsentationskompetenz durch Darstellung schriftlicher Ausarbeitungen und mündlicher Darstellung in den Übungen und Praktika</li> <li>• Teamfähigkeit durch Selbstorganisation von Arbeitsgruppen und gemeinsamer Durchführung von Praktikumsversuchen</li> </ul> <p>Auf dieser Kompetenzstufe verfügen die Studierenden über deklaratives Wissen auf dem Gebiet der klassischen Physik und in Bezug auf einfache Modellsysteme der Quantenphysik. Sie können klassische und quantenphysikalische Betrachtungen gegeneinander abgrenzen. Sie haben Erfahrungen in der Anwendung dieses Wissens bei experimentellen und theoretischen Standardproblemen und können bereichsübergreifende Zusammenhänge darstellen. Sie verfügen über eine gewisse Routine bei der Anwendung übergreifender Problemschemata (Aufstellen der Bewegungsgleichung, Anwenden von Erhaltungssätzen).</p>				
<b>Unterrichtsform:</b>	Vorlesung, Übung, Praktikum				
<b>Prüfungsleistungen:</b>	Wöchentliche Übungsaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen, Klausur im Umfang von 3 Zeitstunden zum Inhalt der Vorlesung, Praktikum: Vorbereitung, Durchführung, Ausarbeitung zu den Versuchen und Abschlussgespräch über die Ausarbeitung				
<b>Zulassungsvoraussetzungen:</b>	Physik A oder B				
<b>Vorkenntnisse:</b>	Mathematische Kenntnisse auf Abiturniveau, Kenntnisse aus Physik A und B				
<b>Art des Moduls:</b>	Basis- und Pflichtmodul				

<b>Modulname</b>	<b>Physik D (Atom-, Molekül- und Kernphysik)</b>				
<b>Modus:</b>	<b>Leistungs- punkte pro Modul</b>	<b>Leistungs-punkte pro Veranstal- tung</b>	<b>Turnus</b>  jährlich	<b>Anzahl der SWS</b>  10	<b>Arbeitsaufwand:</b>
<b>Inhalt:</b>	<p>Atomphysik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drehimpuls in der Quantenmechanik</li> <li>• Quantenmechanik des Spins</li> <li>• Elemente der Vielteilchen-Quantenmechanik</li> <li>• Spektren von Mehrelektronensystemen</li> </ul> <p>Molekülphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Bindung</li> <li>• Heitler-London Modell für das Wasserstoffmolekül</li> <li>• Rotations- und Schwingungsspektren 2-atomiger Moleküle</li> <li>• Mehratomige Moleküle</li> </ul> <p>Kernphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elemente der Streutheorie</li> <li>• Kernmodelle</li> <li>• Kernspaltung und Kernfusion</li> <li>• Teilchenbeschleuniger</li> </ul> <p>Elementarteilchenphysik</p>				
<b>Prüfbare Standards (Ziele, Kompetenzen und Schlüsselqualifika- tionen):</b>	<p>Die Studierenden erwerben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse und ein Verständnis der grundlegenden Konzepte (Begriffe, Gesetze, Modelle, Erhaltungssätze) der Atom-, Molekül- und Kernphysik</li> <li>• die Fähigkeit, diese Konzepte an Beispielen zu erläutern und auf ihrer Grundlage Phänomene der Atom-, Molekül- und Kernphysik zu erklären</li> <li>• erweiterte Kenntnisse über die Mathematisierung physikalischer Konzepte</li> <li>• die Fähigkeit, diese Konzepte bei der Bearbeitung experimenteller und theoretischer Problemstellungen anzuwenden,</li> <li>• weitere Erfahrungen in der experimentellen und theoretischen Problemlösung und Kenntnisse über typische Lösungsansätze auf der Grundlage von mathematischen Methoden</li> <li>• erweiterte Kenntnisse über bereichsspezifische und -übergreifende Lösungsansätze</li> <li>• weitere Erfahrungen bei der Durchführung, Auswertung und Interpretation quantitativer Experimente und der Einordnung ihrer Ergebnisse in einen theoretischen Rahmen</li> <li>• Kenntnisse über den systematischen Zusammenhang, die Struktur und den sachlogischen Aufbau der modernen Physik insbes. in Abgrenzung zur klassischen Physik</li> <li>• Präsentationskompetenz durch Darstellung schriftlicher Ausarbeitungen und mündlicher Darstellung in den Übungen und Praktika</li> <li>• Erweiterte Medienkompetenz durch Hinführung zur Fachbuchliteratur (insbesondere Englisch) und Anwendung elektronischer Medien und Anwendungsprogramme</li> </ul> <p>Auf dieser Kompetenzstufe verfügen die Studierenden über einen Überblick über die grundlegenden Gebiete der Physik. Sie verfügen über deklaratives Wissen auf dem Gebiet der klassischen und der modernen Physik. Sie haben grundlegende Erfahrungen in der Anwendung dieses Wissens bei experimentellen und theoretischen Standardproblemen gesammelt und können bereichsübergreifende Zusammenhänge darstellen. Sie haben eine Routine bei der Anwendung übergreifender Problemschemata (Aufstellen der Bewegungsgleichung, Anwenden von Erhaltungssätzen etc.) gewonnen.</p>				
<b>Unterrichtsform:</b>	Vorlesung, Übung, Praktikum				
<b>Prüfungsleistungen:</b>	<p>Leistungsnachweis: Wöchentliche Übungsaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen; Vorbereitung, Durchführung, Ausarbeitung zu den Versuchen des Praktikums und Abschlussgespräch über die Ausarbeitung</p> <p>Modulprüfung: zusätzlich zum Leistungsnachweis eine Klausur im Umfang von 3 Zeitstunden oder ein Fachgespräch im Umfang von 30 - 45 Minuten zum Inhalt der Vorlesung</p>				
<b>Zulassungsvoraussetzungen:</b>					
<b>Vorkenntnisse:</b>	Physik A-C				
<b>Art des Moduls:</b>	Basis- und Pflichtmodul				



<b>Modulname</b>	Festkörperphysik				
<b>Modus:</b>	<b>Leistungs- punkte pro Modul</b>	<b>Leistungs- punkte pro Veranstaltung</b>	<b>Turnus</b>  jährlich	<b>Anzahl der SWS</b>  6	<b>Arbeitsaufwand:</b>
<b>Inhalt:</b>	<p>Grundlagen der Festkörperphysik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur der Kristalle, Beugung, reziprokes Gitter</li> <li>• Bindungsverhältnisse in Kristallen, elastische Eigenschaften</li> <li>• Phononen und thermische Eigenschaften</li> <li>• Freies Elektronengas, Bändermodell</li> <li>• Halbleiter</li> <li>• Supraleitung</li> <li>• Dielektrische und ferroelektrische Festkörper</li> <li>• Magnetismus, magnetische Resonanz, Mössbauereffekt</li> <li>• Fehlstellen, Legierungen, Versetzungen</li> </ul>				
<b>Prüfbare Standards (Ziele, Kompetenzen und Schlüsselqualifi- kationen):</b>	<p>Die Studierenden erwerben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse und ein Verständnis der grundlegenden Konzepte (Begriffe, Gesetze, Modelle) und Methoden der Festkörperphysik</li> <li>• die Fähigkeit, diese Konzepte und Methoden an Beispielen zu erläutern und auf ihrer Grundlage Aufbau und Struktur von Festkörpern zu erklären</li> <li>• ein anschlussfähiges Orientierungswissen, das es ihnen ermöglicht, Fragestellungen und Methoden der Festkörperphysik in den Grundkanon der Physik einzuordnen und auch (nach Abschluss des Studiums) künftige Entwicklung auf diesem Gebiet zu verfolgen</li> <li>• die Fähigkeit, diese Konzepte und Methoden bei der Bearbeitung theoretischer Problemstellungen anzuwenden</li> <li>• einen Einblick in aktuelle Forschungsfragen und -methoden</li> </ul> <p>Auf dieser Kompetenzstufe verfügen die Studierenden über Kenntnisse auf einem Gebiet aktueller physikalischer Forschung, die über den Grundkanon (Physik A-D) in inhaltlicher (weniger in mathematischer) Hinsicht deutlich hinausgehen. Sie verfügen über deklaratives Wissen auf dem Gebiet der Festkörperphysik und können dieses Wissen bei experimentellen und theoretischen Standardproblemen anwenden.</p>				
<b>Unterrichtsform:</b>	Vorlesung, Übung				
<b>Prüfungsleistungen:</b>	<p>Leistungsnachweis: Wöchentliche Übungsaufgaben und aktive Teilnahme an den Übungen,  Modulprüfung: zusätzlich zum Leistungsnachweis eine Klausur im Umfang von 3 Zeitstunden oder ein Fachgespräch im Umfang von 30 Minuten zum Inhalt der Vorlesung</p>				
<b>Zulassungsvoraussetzungen:</b>					
<b>Vorkenntnisse</b>	Physik A - D				
<b>Art des Moduls:</b>	Aufbaumodul, Wahlpflicht (Experimentalphysik/ Theoretische Physik)				

<b>Modulname</b>	<b>Mechanik/Quantenmechanik</b>				
<b>Modus:</b>	<b>Leistungs- punkte pro Modul</b>	<b>Leistungs- punkte pro Ver- anstaltung</b>	<b>Turnus</b>  jährlich	<b>Anzahl der SWS</b>  6	<b>Arbeitsaufwand:</b>
<b>Inhalt:</b>	<p>In dem Modul wird die theoretische Mechanik vorgestellt und es werden die klassischen Prinzipien von d'Alembert und Hamilton entwickelt. Auf dieser Basis wird dann die kanonische Quantisierung vorgestellt und die Quantenmechanik axiomatisch entwickelt. Zeitabhängige Prozesse werden speziell im Rahmen der Dirac'schen Störungsrechnung behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Generalisierte Koordinaten, Zwangsbedingungen und Freiheitsgrade der Bewegung</li> <li>• Die Mechanik der Massenpunkte nach Lagrange</li> <li>• kanonisch konjugierte Variable und die Hamilton'sche Mechanik</li> <li>• Axiomatische Formulierung der Quantenmechanik</li> <li>• Darstellungswechsel und darstellungsfreie Formulierung der Quantenmechanik</li> <li>• Projektoren und statistische Operatoren, das Messaxiom</li> <li>• Interpretation der Quantenmechanik</li> <li>• Alternative Formulierung: Feynman Diagramme</li> <li>• Zeitabhängigkeit: Heisenbergbild und Wechselwirkungsbild</li> <li>• Dirac'sche Störungsrechnung und die Dyson-Reihe</li> <li>• Wechselwirkung mit elektromagnetischer Strahlung, Absorption, stimulierte und spontane Emission</li> </ul>				
<b>Prüfbare Standards (Ziele, Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen):</b>	<p>Die Studierenden erwerben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein vertieftes Verständnis der grundlegenden Konzepte (Begriffe, Gesetze, Modelle) und mathematischen Methoden der Mechanik und der Quantenmechanik</li> <li>• die Fähigkeit, diese Konzepte und Methoden an Beispielen zu erläutern und auf ihrer Grundlage die Quantenmechanik zu interpretieren</li> <li>• ein anschlussfähiges Orientierungswissen, das es ihnen ermöglicht, Fragestellungen und Methoden der Quantenmechanik in den Grundkanon der Physik einzuordnen und auch (nach Abschluss des Studiums) künftige Entwicklung auf diesem Gebiet zu verfolgen</li> <li>• die Fähigkeit, diese Konzepte und Methoden bei der Bearbeitung theoretischer Problemstellungen anzuwenden</li> <li>• einen Einblick in aktuelle Forschungsfragen und -methoden</li> </ul> <p>Auf dieser Kompetenzstufe verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der strukturellen Zusammenhänge von Mechanik und Quantenmechanik, die über den Grundkanon (Physik A-D) weniger in inhaltlicher als vielmehr in mathematischer Hinsicht deutlich hinausgehen. Sie verfügen über die mathematischen Methoden und haben Erfahrungen in ihrer Anwendung bei komplexen theoretischen Problemen.</p>				
<b>Unterrichtsform:</b>	Vorlesung, Übung				
<b>Prüfungsleistungen:</b>	<p>Leistungsnachweis: Seminarvortrag oder Bearbeitung der Übungsaufgaben</p> <p>Modulprüfung: zusätzlich zum Leistungsnachweis eine Klausur im Umfang von 3 Zeitstunden oder ein Fachgespräch im Umfang von 30 Minuten zum Inhalt der Vorlesung</p>				
<b>Zulassungsvoraussetzungen:</b>					
<b>Vorkenntnisse:</b>	Physik A-D				
<b>Art des Moduls:</b>	Aufbaumodul, Wahlpflicht (Experimentalphysik/ Theoretische Physik)				

<b>Modulname</b>	Angewandte Physik A - Computerphysik				
<b>Modus:</b>	<b>Leistungs- punkte pro Modul</b>	<b>Leistungs- punkte pro Ver- anstaltung</b>	<b>Turnus</b>  jährlich	<b>Anzahl der SWS</b>  6	<b>Arbeitsaufwand:</b>
<b>Inhalt:</b>	<p><u>Vorlesung:</u> Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Bandbreite heutiger Computeranwendungen und soll gängige Konzepte und Strategien numerischer Problemlösungen der modernen Physik vermitteln.</p> <p><u>Übungen:</u> Formulieren einfacher physikalischer Probleme und deren Umsetzung in einen C-Quellcode mit nachfolgender Ergebnisdiskussion.</p> <p><u>Inhalt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Unix und C</li> <li>• Numerische Integrationsmethoden gewöhnlicher Differentialgleichungen</li> <li>• Einführung in die Theorie chaotischer Systeme</li> <li>• Diskrete dynamische Systeme - die logistische Gleichung</li> <li>• Populationsdynamik - Lotka-Volterra Gleichung</li> <li>• Numerische Integrationsmethoden partieller Differentialgleichungen</li> <li>• Theorie selbstähnlicher Strukturen - Fraktale</li> <li>• Monte Carlo (MC) Methoden</li> <li>• Probleme aus der statistischen Mechanik</li> <li>• Molekulardynamik mit klassischen Potentialansätzen</li> </ul>				
<b>Prüfbare Standards (Ziele, Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen):</b>	<p>Die Studierenden erwerben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein vertieftes Verständnis der grundlegenden Konzepte (Begriffe, Gesetze, Modelle) und mathematischen Methoden der Computerphysik</li> <li>• die Fähigkeit, diese Konzepte und Methoden an Beispielen zu erläutern</li> <li>• ein anschlussfähiges Orientierungswissen, das es ihnen ermöglicht, Fragestellungen und Methoden der Computerphysik in den Grundkanon der Physik einzuordnen und auch (nach Abschluss des Studiums) künftige Entwicklung auf diesem Gebiet zu verfolgen</li> <li>• die Fähigkeit, diese Konzepte und Methoden bei der Bearbeitung numerischer Problemstellungen anzuwenden</li> <li>• einen Einblick in aktuelle Forschungsfragen und -methoden</li> </ul> <p>Auf dieser Kompetenzstufe verfügen die Studierenden über Kenntnisse der Computerphysik. Sie kennen grundlegende numerische Lösungsmethoden und Strategien und haben Erfahrungen in ihrer Anwendung bei komplexen theoretischen Problemen.</p>				
<b>Unterrichtsform:</b>	Vorlesung, Übung am Rechner-Pool				
<b>Prüfungsleistungen:</b>	<p>Leistungsnachweis: Seminarvortrag oder Bearbeitung der Übungsaufgaben</p> <p>Modulprüfung: zusätzlich zum Leistungsnachweis eine Klausur im Umfang von 3 Zeitstunden oder ein Fachgespräch im Umfang von 30 Minuten zum Inhalt der Vorlesung</p>				
<b>Zulassungsvoraussetzungen:</b>					
<b>Vorkenntnisse:</b>	Physik A – D				
<b>Art des Moduls:</b>	Aufbaumodul, Wahlpflicht (Experimentalphysik/ Theoretische Physik)				

<b>Modulname</b>	<b>Angewandte Physik B - Halbleiterphysik</b>				
<b>Modus:</b>	<b>Leistungs- punkte pro Modul</b>	<b>Leistungs- punkte pro Veranstaltung</b>	<b>Turnus  jährlich</b>	<b>Anzahl der SWS  6</b>	<b>Arbeitsaufwand:</b>
<b>Inhalt:</b>	<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung der Halbleiterphysik</li> <li>• Bandstruktur von Halbleitern</li> <li>• Störstellen</li> <li>• Transport von Ladungsträgern in Halbleitern</li> <li>• Quantentransport in Halbleitern</li> <li>• Optische Eigenschaften von Halbleitern</li> <li>• Technologie der Halbleiter (Kristallzucht)</li> <li>• Physikalische Grundlagen der Halbleiter-Bauelemente</li> <li>• Niederdimensionale. Strukturen</li> </ul> <p>Übungen: Anwendung des Vorlesungsstoffes bei theoretischen Aufgaben und im Laborversuch.</p>				
<b>Prüfbare Standards (Ziele, Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen):</b>	<p>Die Studierenden erwerben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse und ein Verständnis der grundlegenden Konzepte (Begriffe, Gesetze, Modelle) und Methoden der Halbleiterphysik</li> <li>• die Fähigkeit, diese Konzepte und Methoden an Beispielen zu erläutern und auf ihrer Grundlage Aufbau und Struktur von Halbleitern zu erklären</li> <li>• ein anschlussfähiges Orientierungswissen, das es ihnen ermöglicht, Fragestellungen und Methoden der Halbleiterphysik in den Grundkanon der Physik einzuordnen und auch (nach Abschluss des Studiums) künftige Entwicklung auf diesem Gebiet zu verfolgen</li> <li>• die Fähigkeit, diese Konzepte und Methoden bei der Bearbeitung theoretischer Problemstellungen anzuwenden</li> <li>• einen Einblick in aktuelle Forschungsfragen und -methoden</li> </ul> <p>Auf dieser Kompetenzstufe verfügen die Studierenden über Kenntnisse auf einem Gebiet aktueller physikalischer Forschung, die über den Grundkanon (Physik A-D) in inhaltlicher (weniger in mathematischer) Hinsicht deutlich hinausgehen. Sie verfügen über deklaratives Wissen auf dem Gebiet der Halbleiterphysik und haben Erfahrungen in der Anwendung dieses Wissens bei experimentellen und theoretischen Standardproblemen.</p>				
<b>Unterrichtsform:</b>	Vorlesung, (Labor-) Übung				
<b>Prüfungsleistungen:</b>	<p>Leistungsnachweis: Seminarvortrag oder Bearbeitung der Übungsaufgaben</p> <p>Modulprüfung: zusätzlich zum Leistungsnachweis eine Klausur im Umfang von 3 Zeitstunden oder ein Fachgespräch im Umfang von 30 Minuten zum Inhalt der Vorlesung</p>				
<b>Zulassungsvoraussetzungen:</b>					
<b>Vorkenntnisse:</b>	Physik A - D				
<b>Art des Moduls:</b>	Aufbaumodul, Wahlpflicht (Experimentalphysik/ Theoretische Physik)				

<b>Modulname</b>	<b>Physik im Kontext</b>				
<b>Modus:</b>	<b>Leistungs- punkte pro Modul</b>	<b>Leistungs- punkte pro Veranstaltung</b>	<b>Turnus</b>  jährlich	<b>Anzahl der SWS</b>  6	<b>Arbeitsaufwand:</b>
<b>Inhalt:</b>	<p>In den Veranstaltungen des Moduls werden ausgewählte Fragestellungen behandelt, die den grundlegenden Kanon der Physik, sowie in den Modulen Physik A-D vermittelt wurde, überschreiten. Sie betreffen aktuelle technologische Anwendungen der Physik, das Fach übergreifende Messmethoden, Fragen des physikalischen Weltbildes, die Astronomie, wissenschafts- und erkenntnistheoretische Aspekte sowie die kulturelle, wirtschaftliche und gesellschaftliche Bedeutung der Physik. Zur Zeit werden angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Moderne Messmethoden (6 SWS)</li> <li>• Laserphysik und moderne Methoden der Spektroskopie (6 SWS)</li> <li>• Mikroskopie (6 SWS)</li> <li>• Astronomie (4 SWS)</li> <li>• Ethische und erkenntnistheoretische Aspekte der Physik (2 SWS)</li> <li>• Moderne Materialien im Alltag (4 SWS)</li> </ul> <p>(siehe auch Darstellung der einzelnen Veranstaltungen)</p>				
<b>Prüfbare Standards (Ziele, Kompetenzen und Schlüsselqualifi- kationen):</b>	<p>Die Studierenden erwerben</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein anschlussfähiges Orientierungswissen, das es ihnen ermöglicht, das Thema einzuordnen und auch (nach Abschluss des Studiums) künftige Entwicklung auf diesem Gebiet zu verfolgen</li> <li>• Überblick und ein Verständnis der grundlegenden Konzepte, Verfahren und Modelle des behandelten Themas</li> <li>• die Fähigkeit, diese Kenntnisse an Beispielen zu erläutern und auf ihrer Grundlage die behandelten Sachverhalte zu erklären</li> <li>• Kenntnisse über die wissenschafts- und erkenntnistheoretische, kulturelle, wirtschaftliche oder gesellschaftliche Bedeutung des behandelten Themas</li> </ul>				
<b>Unterrichtsform:</b>	Vorlesung, Übung, Seminar				
<b>Prüfungsleistungen:</b>	<p>Leistungsnachweis: Seminarvortrag oder Bearbeitung der Übungsaufgaben</p> <p>Modulprüfung: zusätzlich zum Leistungsnachweis eine Klausur im Umfang von 3 Zeitstunden oder ein Fachgespräch im Umfang von 30 Minuten zum Inhalt der Vorlesung</p>				
<b>Zulassungsvoraus- setzungen:</b>					
<b>Vorkenntnisse:</b>	Physik A-D				
<b>Art des Moduls:</b>	Aufbau- und Wahlpflichtmodul				

Modulname	Physikalische Messmethoden				
Modus:	Leistungs- punkte pro Mo- dul	Leistungs- punkte pro Veranstaltung	Turnus  jährlich	Anzahl der SWS 8 (V4 Ü2)	Arbeitsaufwand:
Inhalt:	<p><u>Vorlesung:</u> Grundlagen physikalischer Messmethoden. Ausgehend von den Basisgrößen des Internationalen Einheitensystems werden die wichtigsten Verfahren zu ihrer Messung dargestellt. Mathematische Beschreibung von Messsignalen, Übertragungsverhalten von Messsystemen. Ausgewählte, breit einsetzbare Messverfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung (Was bedeutet Messen? Entwicklung und Bedeutung physikalischer Meßmethoden, Grenzen der Messgenauigkeit)</li> <li>• Physikalische Basisgrößenarten, ihre Einheiten und entsprechende ausgewählte Messmethoden (Länge, Zeit, Masse, Stoffmenge, Temperatur, Stromstärke, Lichtstärke)</li> <li>• Beschreibung, Analyse und Übertragung von Messsignalen (Periodische Signale, Nichtperiodische Signale, Stochastische Signale, Übertragungsverhalten von Messsystemen)</li> <li>• Ausgewählte Messverfahren (Korrelationsverfahren, Kompensationsverfahren, Brückenverfahren, Zeitbereichsreflektometrie, Abtast- (Sampling-) Verfahren, Spektralanalyse, Strukturanalyse)</li> </ul> <p><u>Übungen:</u> Probleme und Aufgaben aus Theorie und Anwendung physikalischer Messmethoden mit engem Bezug zum jeweiligen Stoff der Vorlesung.</p>				
Prüfbare Standards (Ziele, Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen):	Siehe Modulbeschreibung				
Unterrichtsform:	Vorlesung, „Mini-Projekte“, Übung				
Prüfungsleistungen:	<p>Leistungsnachweis: Seminarvortrag oder Bearbeitung der Übungsaufgaben</p> <p>Modulprüfung: zusätzlich zum Leistungsnachweis eine Klausur im Umfang von 3 Zeitstunden oder ein Fachgespräch im Umfang von 30 Minuten zum Inhalt der Vorlesung</p>				
Zulassungsvoraussetzungen:					
Vorkenntnisse:	Physik A-C				
Art des Moduls:	Aufbaumodul, Wahlpflicht (Physik im Kontext)				

<b>Modulname</b>	<b>Laserphysik und moderne Methoden der Spektroskopie</b>				
<b>Modus:</b>	<b>Leistungs- punkte pro Modul</b>	<b>Leistungs- punkte pro Veranstaltung</b>	<b>Turnus</b>  jährlich	<b>Anzahl der SWS</b>  6	<b>Arbeitsaufwand:</b>
<b>Inhalt:</b>	<p><u>Vorlesung:</u> Im Rahmen der Vorlesungen werden aktuelle und relevante Themen und Konzepte aus dem Bereich der modernen Methoden der Spektroskopie in voller Breite vermittelt.</p> <p><u>Inhalt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselwirkung von Strahlung mit Materie</li> <li>• Optische Resonatoren</li> <li>• Dauerstrichlaser, Kurzzeidlaser</li> <li>• Moderne Spektrometer und Detektoren</li> <li>• Klassische Verfahren der Spektroskopie</li> <li>• Zeitaufgelöste Laserspektroskopie</li> <li>• Nichtlineare Spektroskopie</li> <li>• Raman Spektroskopie</li> <li>• Kohärente Spektroskopie</li> <li>• Terahertz Spektroskopie</li> </ul> <p><u>Übungen:</u> Anwendung des Vorlesungsstoffes auf reale Problemstellungen</p>				
<b>Prüfbare Standards (Ziele, Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen):</b>	Siehe Modulbeschreibung				
<b>Unterrichtsform:</b>	Vorlesung, Übung				
<b>Prüfungsleistungen:</b>	<p>Leistungsnachweis: Seminarvortrag oder Bearbeitung der Übungsaufgaben</p> <p>Modulprüfung: zusätzlich zum Leistungsnachweis eine Klausur im Umfang von 3 Zeitstunden oder ein Fachgespräch im Umfang von 30 Minuten zum Inhalt der Vorlesung</p>				
<b>Zulassungsvoraussetzungen:</b>					
<b>Vorkenntnisse:</b>	Physik A-D				
<b>Art des Moduls:</b>	Aufbaumodul, Wahlpflicht (Physik im Kontext)				

<b>Modulname</b>	<b>Mikroskopie</b>				
<b>Modus:</b>	<b>Leistungs- punkte pro Modul</b>	<b>Leistungs- punkte pro Veranstaltung</b>	<b>Turnus  jährlich</b>	<b>Anzahl der SWS  6</b>	<b>Arbeitsaufwand:</b>
<b>Inhalt:</b>	<p><u>Vorlesung:</u> Im Rahmen der Vorlesungen werden aktuelle und relevante Themen und Konzepte aus dem Bereich der Mikroskopie in voller Breite vermittelt.</p> <p><u>Inhalt:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Überblick</li> <li>• Optische Mikroskopie</li> <li>• Optische Raster-Mikroskopie</li> <li>• Akustische Mikroskopie</li> <li>• Raster-Elektronen-Mikroskopie (REM)</li> <li>• Transmissions-Elektronen-Mikroskopie (TEM)</li> <li>• Röntgen-Mikroskopie</li> <li>• Raster-Tunnel-Mikroskopie (RTM)</li> <li>• Raster-Kraft-Mikroskopie (AFM)</li> </ul> <p><u>Übungen:</u> Anwendung des Vorlesungsstoffes auf reale Problemstellungen</p>				
<b>Prüfbare Standards (Ziele, Kompetenzen und Schlüsselqualifi- kationen):</b>	Siehe Modulbeschreibung				
<b>Unterrichtsform:</b>	Vorlesung, Übung				
<b>Prüfungsleistungen:</b>	<p>Leistungsnachweis: Seminarvortrag oder Bearbeitung der Übungsaufgaben</p> <p>Modulprüfung: zusätzlich zum Leistungsnachweis eine Klausur im Umfang von 3 Zeitstunden oder ein Fachgespräch im Umfang von 30 Minuten zum Inhalt der Vorlesung</p>				
<b>Zulassungsvoraus- setzungen:</b>					
<b>Vorkenntnisse:</b>	Physik A-D				
<b>Art des Moduls:</b>	Aufbaumodul, Wahlpflicht (Physik im Kontext)				



<b>Modulname</b>	<b>Experimentelle Methoden der Physik</b>				
<b>Modus:</b>	<b>Leistungs- punkte pro Modul</b>	<b>Leistungs- punkte pro Veranstaltung</b>	<b>Turnus</b>  jährlich	<b>Anzahl der SWS</b>  5	<b>Arbeitsaufwand:</b>
<b>Inhalt:</b>	<p>Das Modul knüpft an die Praktika im Rahmen der Module Physik A-D an und zielt auf eine Vertiefung praktischer Fertigkeiten und methodischer Kompetenzen beim Experimentieren. Es baut auf der Veranstaltung „Grundlagen der Physikdidaktik“ auf und verknüpft die Vermittlung von fachlichen und fachdidaktischen Kompetenzen.</p> <p>Es besteht aus zwei Veranstaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegende Effekte und Meßmethoden der Physik (3 SWS) Auswahl von vier Versuchen aus: Compton Effekt, Hall Effekt, Zeeman Effekt, Mößbauer Effekt, Lithium Atomspektrum, Kurzzeitmesstechnik, AD/DA-Wandler, Photomultiplier</li> <li>• Experimente der Oberstufenphysik (2 SWS) (Mechanik, Thermodynamik, Elektrodynamik)</li> </ul>				
<b>Prüfbare Standards (Ziele, Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen):</b>	<p>Die Studierenden erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vertiefte Kenntnisse über die experimentelle Darstellung grundlegender Effekte der Physik</li> <li>• die Fähigkeit, grundlegende Theorien der Physik selbständig zur Lösung komplexer experimenteller Problemstellungen anzuwenden</li> <li>• die Fähigkeit, ausgewählte Messmethoden der Physik selbständig bei der Bearbeiten komplexer experimenteller Problemstellungen anzuwenden</li> <li>• die Fähigkeit, wesentliche Zusammenhänge aus eigenen experimentellen Erfahrungen zu erkennen und zu extrahieren</li> <li>• vertiefte Kenntnisse über experimentelle Auswertemethoden</li> <li>• die Fähigkeit ausgewählte Experimente der Sekundarstufe II unter didaktischen Gesichtspunkten zu planen, durchzuführen und auszuwerten</li> <li>• zu den durchgeführten Experimenten eine Sachanalyse unter Einbezug von Schülervorstellungen anzufertigen</li> <li>• den zu demonstrierenden Sachverhalt zu elementarisieren und in den curricularen Kontext der Schulphysik einzuordnen</li> <li>• Präsentationskompetenz durch Darstellen von experimentellen Problemlösungen und Vorführen von Demonstrationsexperimenten im Rahmen der Veranstaltungen</li> <li>• Teamfähigkeit durch die Bearbeitung der Praktikumsversuche in Zweier- bzw. Vierergruppen</li> <li>• Medienkompetenz durch Anwendung elektronischer Medien und Anwendungsprogramme bei der Auswertung und Präsentation</li> </ul>				
<b>Unterrichtsform:</b>	Praktikum mit Seminaranteilen				
<b>Prüfungsleistungen:</b>	Leistungsnachweis: Anfertigung von Praktikumsprotokollen, Kolloquium oder Vortrag				
<b>Zulassungsvoraussetzungen:</b>					
<b>Vorkenntnisse:</b>	Physik A – D, Veranstaltung „Grundlagen der Physikdidaktik“				
<b>Art des Moduls:</b>	Aufbaumodul				

<b>Modulname</b>	<b>Didaktik der Physik</b>				
<b>Modus:</b>	<b>Leistungs- punkte pro Modul</b>	<b>Leistungs- punkte pro Veranstaltung</b>	<b>Turnus</b>  jährlich	<b>Anzahl der SWS</b>  8	<b>Arbeitsaufwand:</b>
<b>Inhalt:</b>	<p>Das Modul setzt sich zusammen aus den Veranstaltungen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Physikdidaktik (4 SWS)</li> <li>• Planung, Analyse und Erprobung von Physikunterricht - SII (2 SWS)</li> <li>• Reflexion und theoretische Vertiefung (2 SWS)</li> </ul> <p>Dem Modul sind Praxisphasen im Umfang von 4 Wochen zugeordnet.</p>				
<b>Prüfbare Standards (Ziele, Kompeten- zen und Schlüssel- qualifikationen):</b>	Siehe Veranstaltungsbeschreibung				
<b>Unterrichtsform:</b>	Siehe Veranstaltungsbeschreibung				
<b>Prüfungsleistungen:</b>	<p>Der Leistungsnachweis beinhaltet zwei der folgenden Teilleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portfolio im Rahmen der Veranstaltung „Planung, Analyse und Erprobung von Physikunterricht SII“</li> <li>• Vortrag oder Ausarbeitung zur Veranstaltung „Grundlagen der Physikdidaktik“</li> <li>• Vortrag oder Ausarbeitung zur Veranstaltung „Reflexion und theoretische Vertiefung“</li> </ul> <p>Die Modulprüfung besteht aus einer mündlichen Prüfung im Umfang von 45 Minuten zu den Inhalten des Moduls.</p>				
<b>Zulassungsvoraus- setzungen</b>	Siehe Veranstaltungsbeschreibung				
<b>Vorkenntnisse</b>	Siehe Veranstaltungsbeschreibung				
<b>Art des Moduls:</b>	Siehe Veranstaltungsbeschreibung				

Veranstaltung		Grundlagen der Physikdidaktik			
Modus:	Leistungs- punkte pro Modul	Leistungs- punkte pro Veranstaltung	Turnus  jährlich	Anzahl der SWS  4	Arbeitsaufwand:
<b>Inhalt:</b>	<p>Die Veranstaltung gibt schulformübergreifend einen Überblick über</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen des Schulfaches Physik</li> <li>• Bildungszielen und Standards von Physikunterricht und ihre Begründung</li> <li>• Verfahren der adressatengerechten Elementarisierung fachlicher Inhalte</li> <li>• Schülervorstellungen als kognitive und Interesse als affektive Voraussetzungen von Physiklernen</li> <li>• Ergebnisse physikdidaktischer (Lehr-Lern-) Forschung</li> <li>• Konzepte und Methoden zum Lehren und Lernen von Physik unter Berücksichtigung der Sachstruktur, historisch-genetischer sowie konstruktivistischer Ansätze und ihre Begründung</li> <li>• Medien (Schulbuch, Experiment, Computer) im Physikunterricht</li> <li>• Bewertung von Unterrichtserfolg</li> <li>• fachtypische Ablaufstrukturen für die Planung von Physikunterricht</li> </ul>				
<b>Prüfbare Standards (Ziele, Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen):</b>	<p>Die Studierenden erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse über die Grundlagen des Schulfachs Physik</li> <li>• einen Einblick in die Geschichte des Unterrichtsfaches Physik</li> <li>• die Fähigkeit, den Beitrag des Physikunterrichts zur naturwissenschaftlichen Grundbildung, zur schulischen Allgemeinbildung und zur Schulentwicklung darzustellen und zu bewerten</li> <li>• die Fähigkeit, Disziplin und Schulfach gegeneinander abzugrenzen</li> <li>• einen Einblick in Ansätze und Ergebnisse physikdidaktischer Lehr-Lernforschung</li> <li>• die Fähigkeit, Konzepte und Methoden zum Lehren und Lernen von Physik sowie Ergebnisse fachdidaktischer Forschung zur Analyse und Bewertung konkreter Unterrichtsbeispiele anzuwenden und auf ihrer Grundlage eigene Unterrichtserfahrung zu reflektieren</li> <li>• die Fähigkeit, exemplarisch Inhalte für eine Lerngruppe im Physikunterricht auszuwählen, zu elementarisieren, curricular anzuordnen und ihre Angemessenheit im Hinblick auf die affektiven und kognitiven Voraussetzungen (Schülervorverständnis) zu beurteilen</li> <li>• die Fähigkeit, Unterrichtsmethoden für eine Lerngruppe im Physikunterricht auszuwählen und ihre Angemessenheit im Hinblick auf die affektiven und kognitiven Voraussetzungen (Schülervorverständnis) zu beurteilen</li> <li>• geeignete Medien auszuwählen und hinsichtlich ihrer spezifischen Einsatzbedingungen und Wirkungen im Lehr-Lernprozess zu beurteilen</li> </ul>				
<b>Unterrichtsform:</b>	Vorlesung mit Seminaranteilen und zugeordneten Praxisphasen im Umfang von 2 Wochen				
<b>Prüfungsleistungen:</b>	Aktive Teilnahme bzw. Prüfungsleistung entsprechend Modulbeschreibung				
<b>Zulassungsvoraussetzungen:</b>					
<b>Vorkenntnisse:</b>	Physik A – C				
<b>Art der Veranstaltung:</b>	Veranstaltung im Basismodul „Fachdidaktik Physik“				

<b>Veranstaltung</b>	<b>Planung, Analyse und Erprobung von Physikunterricht - SII</b>				
<b>Modus:</b>	<b>Leistungspunkte pro Modul</b>	<b>Leistungspunkte pro Veranstaltung</b>	<b>Turnus</b>  jährlich	<b>Anzahl der SWS</b>  2	<b>Arbeitsaufwand:</b>
<b>Inhalt:</b>	<p>Die Veranstaltung baut auf der Veranstaltung „Grundlagen der Physikdidaktik“ und Veranstaltungen zur Allgemeinen Didaktik, die im Rahmen des erziehungswissenschaftlichen Studiums besucht wurden, auf. Es gliedert sich in die folgenden Phasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Phase I</b> Analyse eines Unterrichtsvideos einer (erfahrenen) Lehrkraft Entwicklung von Planungs- und Reflexionskriterien für den Entwurf einer eigenen Unterrichtssequenz</li> <li>• <b>Phase II</b> Einführung in das digitale Medienportfolio Dokumentation der Analyse aus Phase I im Portfolio</li> <li>• <b>Phase III</b> Planung einer etwa zweistündigen Unterrichtssequenz Präsentation und Diskussion des Entwurfs im Seminar</li> <li>• <b>Phase IV</b> Überarbeitung der Unterrichtssequenz Durchführung der Sequenz in der Schule und Videodokumentation</li> <li>• <b>Phase V</b> Analyse und Reflexion der eigenen Unterrichtseinheit und Dokumentation im digitalen Portfolio Präsentation und Diskussion des digitalen Portfolios im Seminar</li> </ul>				
<b>Prüfbare Standards (Ziele, Kompetenzen und Schlüsselqualifikationen):</b>	<p>Die Studierenden erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Fähigkeit am Beispiel einer konkreten Unterrichtssequenz mindestens zwei der folgenden fachtypischen Ablaufstrukturen planen und im Rahmen der zugeordneten Praxisphase zu realisieren (Durchführung eines Fach übergreifenden/ Fächer verbindenden Projekts; Planung, Durchführung und Auswertung eines Experiments; Entwicklung einer Theorie oder eines Modells; Problemlösen)</li> <li>• Die Fähigkeit, exemplarisch einen Fachinhalt zu situieren bzw. in einen Kontext einzubinden, an den Schülervorstellungen anzuknüpfen, einen Inhalt kumulativ aufzubauen und zu vernetzen, ihn in eine fachübergreifende Perspektive einzuordnen und für die Lernenden den Zuwachs von Kompetenz erfahrbar zu machen</li> <li>• Fähigkeit, affektive und kognitive Wirkungen der selbst durchgeführten Unterrichtssequenz zu diagnostizieren</li> <li>• die Fähigkeit, einen Unterrichtsablauf unter didaktischen Gesichtspunkten zu beschreiben und zu reflektieren</li> <li>• Kenntnisse zur Beurteilung von Unterrichtsqualität, zur Festlegung und Überprüfung von Standards des Physikunterrichts</li> </ul>				
<b>Unterrichtsform:</b>	Seminar mit zugeordneten Praxisphasen im Umfang von 2 Wochen				
<b>Prüfungsleistungen:</b>	Dokumentation in Form eines Portfolios als Teil eines Leistungsnachweises				
<b>Zulassungsvoraussetzungen:</b>	Veranstaltung „Grundlagen der Physikdidaktik“				
<b>Vorkenntnisse:</b>	Physik A-C				
<b>Art der Veranstaltung:</b>	Veranstaltung im Basismodul „Fachdidaktik Physik“				

<b>Modulname</b>	<b>Reflexion und theoretische Vertiefung</b>				
<b>Modus:</b>	<b>Leistungs- punkte pro Modul</b>	<b>Leistungs- punkte pro Veranstaltung</b>	<b>Turnus</b>  <b>jährlich</b>	<b>Anzahl der SWS</b>  <b>2</b>	<b>Arbeitsaufwand:</b>
<b>Inhalt:</b>	<p>Das Modul baut auf den Veranstaltungen „Grundlagen der Physikdidaktik“ und „Planung, Analyse und Erprobung von Physikunterricht“ auf. Es werden folgende Veranstaltungen zur Wahl angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik lehren und lernen mit neuen Medien</li> <li>• Umgang mit Heterogenität</li> <li>• Integrierter Naturwissenschaftlicher Unterricht</li> </ul>				
<b>Prüfbare Standards (Ziele, Kompeten- zen und Schlüssel- qualifikationen):</b>	<p>Die Studierenden erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• einen Habitus „forschendes Lernen“</li> <li>• in ausgewählten Bereichen Kenntnisse über den Stand physikdidaktischer Forschung</li> <li>• die Fähigkeit fachdidaktische Forschungsfragen zu identifizieren und zu entwickeln</li> <li>• Kenntnisse über fachdidaktische Forschungsmethoden und die Fähigkeit fachdidaktische Forschungsmethoden auf konkrete Beispiele anzuwenden</li> <li>• Die Fähigkeit, den Stellenwert physikdidaktischer Forschung für die Schulpraxis einzuschätzen</li> <li>• Die Fähigkeit Mini-Forschungsprojekte zu planen, durchzuführen und auszuwerten</li> <li>• die Fähigkeit, auch künftig in der zweiten und dritten Phase der Ausbildung der Weiterentwicklung fachdidaktischen Wissen zu folgen</li> </ul>				
<b>Unterrichtsform:</b>	Seminar				
<b>Prüfungsleistungen:</b>	Aktive Teilnahme bzw. Prüfungsleistung entsprechend Modulbeschreibung				
<b>Zulassungsvoraus- setzungen:</b>	Veranstaltung „Grundlagen der Physikdidaktik“;				
<b>Vorkenntnisse:</b>	Veranstaltung „Planung, Analyse und Erprobung von Physikunterricht“				
<b>Art des Moduls:</b>	Teil des Basismoduls „Fachdidaktik Physik“				

## Studienplan des Unterrichtsfaches Physik

1.Sem	Physik A (Mechanik und Thermodynamik) (10 SWS) Integrierte Vorlesung aus Experimentalphysik und Theoretischer Physik 6 SWS Übungen 2 SWS Praktikum 2 SWS	
2.Sem	Physik B (Elektrodynamik und Optik) (10 SWS) Integrierte Vorlesung aus Experimentalphysik und Theoretischer Physik 6 SWS Übungen 2 SWS Praktikum 2 SWS	
3.Sem	Physik C (Geometrische Optik und Quantenphysik) (10 SWS) Integrierte Vorlesung aus Experimentalphysik und Theoretischer Physik 6 SWS Übungen 2 SWS Praktikum 2 SWS	
4.Sem	Fachdidaktik (4 SWS) Grundlagen der Physikdidaktik	Zu zuordnende Schulpraxis im Umfang von 2 Wochen
5.Sem	Fachdidaktik (4 SWS) Planung, Analyse von Physikunterricht 2 SWS Neue Medien im Physikunterricht oder Umgang mit Heterogenität 2 SWS	Zu zuordnende Schulpraxis im Umfang von 2 Wochen
6.Sem	Physik D (Atom-, Molekül-, und Kernphysik) (10 SWS) Integrierte Vorlesung aus Experimentalphysik und Theoretischer Physik 6 SWS Übungen 2 SWS Praktikum 2 SWS	
7.Sem	Experimentelle Methoden der Physik Komplexe Versuche der Physik (P3) Experimente der Schulphysik (P2)	
8.Sem	Physik im Kontext (V4, Ü2) Mikroskopie oder Laserphysik u. Spektroskopie oder Messmethoden oder Medizinphysik oder Astronomie oder Ethische und erkenntnisth. Aspekte der Physik	Wissenschaftliche Hausarbeit Umfang: 3 Monate
9.Sem	Vertiefungsmodul Experimentalphysik/ Theoretische Physik (V4, Ü2) Mechanik/ Quantenmechanik oder Festkörperphysik oder Halbleiterphysik oder Computerphysik	

HRSG: REKTORAT DER UNIVERSITÄT PADERBORN  
WARBURGER STR. 100 · 33098 PADERBORN