

## Amtliche Bekanntmachungen

Herausgegeben im Auftrage des Rektors von der Abteilung 1.1 des Dezernates 1.0  
der RWTH Aachen, Templergraben 55, 52056 Aachen

Nr. 1014	24.08.2005	Redaktion: Iris Wilkening
S. 8156 - 8169		Telefon: 80-94040

**Ordnung**  
**zur Änderung der Studienordnung**  
**für den Lehramtsstudiengang Physik mit dem Abschluss**  
**Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen**  
**der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen**  
**vom 10.08.2005**

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und des § 86 Abs.1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz-HG) vom 14. März 2000 (GV. NRW, S.190), zuletzt geändert durch Gesetz vom 30. November 2004 (GV. NRW, S. 752), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) die folgende Ordnung erlassen:

### **Artikel I**

Die Studienordnung für den Lehramtsstudiengang Mathematik mit dem Abschluss Erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen vom 11. Mai 2004, (Amtliche Bekanntmachungen der RWTH Aachen, Nr. 874, S. 6355), wird wie folgt geändert:

1. **Anlage 3 (Modul Faszination Technik) wird durch beiliegende Fassung ersetzt.**
2. **Als neue Anlage 5 (Kerncurricula und Modulbeschreibungen) wird beiliegende Fassung beigelegt.**

### **Artikel II**

Diese Ordnung tritt am Tag nach der Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH in Kraft.

Ausfertigung aufgrund des Beschlusses des Fachbereichsrats der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften vom 29.06.2005.

Der Rektor  
der Rheinisch-Westfälischen  
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 10.08.2005

gez. Rauhut  
Univ.-Prof. Dr. rer.nat. Burkhard Rauhut

## Anlage 3 zur Studienordnung (Lehramt)

### Modul „Faszination Technik“

#### 1. Allgemeine Vorbemerkungen

Die RWTH Aachen misst der Ausbildung zukünftiger Lehrerinnen und Lehrer große Bedeutung zu. Deshalb sieht sie es als zentrales Anliegen an, die Lehramtsausbildung im Sinne der LPO vom 27.03.2003 unter Betonung standortspezifischer Stärken neu zu gestalten. Die Profilierung der Lehramtsausbildung unter dem Leitgedanken „**Faszination Technik**“ stellt hierbei einen besonderen, disziplinübergreifenden Schwerpunkt dar.

#### 2. Zielsetzung

Obwohl Technik alle Bereiche des Lebens durchdringt, ist vielfach ein abnehmendes Verständnis für Technik bzw. eine Distanzierung vom Thema Technik festzustellen. Diese Tendenz droht die Sicherung des notwendigen natur- und ingenieurwissenschaftlichen Nachwuchses zu gefährden. Als Technischer Hochschule ist es der RWTH Aachen ein besonderes Anliegen, das Verstehen von Technik und die Auseinandersetzung mit Technik zu fördern. Hierbei kommt der Ausbildung zukünftiger Lehrerinnen und Lehrer eine besondere Bedeutung zu. Sie sollen die Fähigkeit erwerben, Schülerinnen und Schüler kompetent und vorurteilsfrei zur fundierten Auseinandersetzung mit technischen Sachverhalten anzuleiten. Ein Ziel der Lehramtsausbildung an der RWTH Aachen liegt deshalb darin, ein adäquates Verstehen von bzw. Umgehen mit Technik aus interdisziplinärer, fachspezifischer und pädagogisch-didaktischer Sicht zu vermitteln. Zur Umsetzung dieser Zielsetzung wurde ein Studienmodul „**Faszination Technik**“ konzipiert, das für alle Lehramtsstudierenden ein Pflichtelement ihrer Ausbildung darstellt.

#### 3. Das Modul „Faszination Technik“ im Einzelnen:

##### 3.1 Allgemeine Hinweise

1. **Umfang/ Struktur** : Das Modul „**Faszination Technik**“ umfasst Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens sechs SWS, -wahlweise ein einwöchiges technisches Praktikum - sowie Exkursionen. Die Struktur des Moduls besteht aus insgesamt vier Säulen, d.h. aus vier unterschiedlich gearteten Veranstaltungstypen in Form von Pflicht- und Wahlpflichtelementen (vgl. Abschnitt 3.2).
2. **Verankerung im Grund- und Hauptstudium** : Die vier Säulen des Moduls können im Grund- und Hauptstudium studiert werden. Empfohlen wird, das Studium dieses Moduls im dritten Semester zu beginnen (Säule A).
3. **Verbindlichkeit/ Studiennachweise** : Das Modul „**Faszination Technik**“ muss von allen Lehramtsstudierenden absolviert und bei der Meldung zum erziehungswissenschaftlichen Abschlusskolloquium im Rahmen der Ersten Staatsprüfung in Form von Teilnahmebescheinigungen für alle Elemente des Moduls nachgewiesen werden.

## 3.2 Die einzelnen Säulen

### 3.2.1 Säule A – Ringvorlesung

Die Ringvorlesung stellt ein interdisziplinär angelegtes Lehrangebot dar. Sie umfasst zwei SWS und findet stets im Wintersemester statt. Adressaten sind Lehramtsstudierende im Grundstudium. Ziel der Vorlesung ist es, einen Überblick über Gegenwartsprobleme, Fragestellungen, Themen und Trends in der Technik zu vermitteln.

Die Vorlesung ist eine Pflichtveranstaltung für alle Lehramtsstudierende. Sie ist Bestandteil des erziehungswissenschaftlichen Studiums und sollte nach Möglichkeit im dritten Semester besucht werden.

### 3.2.2 Säule B – Fachwissenschaftliche Veranstaltung

Das zweite Studienelement des Moduls „**Faszination Technik**“ ist eine fachwissenschaftliche Veranstaltung im Umfang von mindestens zwei SWS. Es wird als Wahlpflichtveranstaltung angeboten. Ziel dieses Lehrangebotes ist es, Studierenden zu ermöglichen, sich mit dem Phänomen Technik aus einer fachspezifischen Perspektive auseinander zu setzen.

Lehrangebote für die Säule B werden von allen an der Lehramtsausbildung beteiligten Fächern bereitgestellt. Diese weisen in jedem Semester eine oder mehrere Veranstaltungen im Umfang von mindestens zwei SWS als für die Säule B des Moduls „**Faszination Technik**“ geeignete Lehrveranstaltungen aus. Aufgrund der großen Bandbreite, die die Lehramtsausbildung an der RWTH Aachen hat, können in dem Lehrangebot der Säule B vielfältige technikspezifische Akzente gesetzt werden. Die Fakultät für Maschinenwesen bietet für Studierende anderer Fachrichtungen ein interdisziplinäres Seminar mit Beiträgen der Ingenieurwissenschaften an. Die Philosophische Fakultät bietet Veranstaltungen für Lehramtsstudierende technischer Fächer an. Aus dem bereitgestellten Lehrangebot wählen die Studierenden in Abhängigkeit von ihren Interessen eine Veranstaltung im Umfang von mindestens zwei SWS aus. Säule B wird auf das fachwissenschaftliche Stundenvolumen angerechnet. Die Veranstaltung kann sowohl aus dem Lehrangebot des ersten oder zweiten Studienfaches als auch, nach Absprache mit den Fachgruppen- bzw. Fakultätsbeauftragten oder den geschäftsführenden Direktoren, aus anderen fachwissenschaftlichen Disziplinen gewählt werden. In diesem Zusammenhang ist auch die fachwissenschaftliche Anrechnung für die zuletzt genannte Möglichkeit zu klären.

Studierende mit zwei gewerblich-technischen Fachrichtungen sollen nach Möglichkeit ein Studienangebot im Umfang von zwei SWS im Bereich der Philosophischen Fakultät absolvieren.

Die ausgewiesenen Veranstaltungen und Wahlmöglichkeiten werden für jedes Semester zusammengefasst und erläutert (Veröffentlichung im Web).

Die Zuständigkeit für die Lehrangebote liegt bei den einzelnen Fächern.

### **3.2.3 Säule C – Exkursion**

Hierbei handelt es sich um ein Pflichtelement des Moduls „**Faszination Technik**“. Die Fakultät für Maschinenwesen (ggfs. unter Beteiligung der übrigen ingenieurwissenschaftlichen Fakultäten) bietet für Lehramtsstudierende Exkursionen an. Insgesamt müssen acht Exkursionen (Firmenbesuche) nachgewiesen werden. Die Organisation dieser Exkursionen erfolgt über die Fakultät für Maschinenwesen.

Zentrale Hinweise sind der entsprechenden Web-Seite zu entnehmen.

### **3.2.4 Säule D – Vertiefendes Seminar oder technisches Praktikum**

Das vierte Studienelement kann wahlweise entweder in Form eines Seminars im Umfang von zwei SWS oder in Form eines mindestens einwöchigen technischen Praktikums absolviert werden. Es gehört zum erziehungswissenschaftlichen Studium im Rahmen des standortspezifischen Konzepts der RWTH Aachen zu Praxisphasen und sollte in der Regel im Hauptstudium absolviert werden.

Die Zielsetzung des Seminars besteht in einer projektorientierten Aufarbeitung technisdidaktischer Problemstellungen im Umfang von zwei SWS.

Lehrangebote hierfür werden zum einen aus einer berufspädagogischen Sicht im Rahmen des erziehungswissenschaftlichen Studiums bereitgestellt. Zum anderen können auch fachdidaktische Veranstaltungen gewählt werden, die explizit für die Säule D des Moduls „**Faszination Technik**“ angeboten werden. Die Zuständigkeit hierfür liegt bei den einzelnen Fächern.

Das Ziel des technischen Praktikums besteht darin, einen Einstieg in den „handgreiflichen“ Umgang mit Technik zu ermöglichen. Es kann semesterbegleitend oder in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt werden. Der zeitliche Umfang für das technische Praktikum beträgt in der Regel eine Woche. Die Studierenden können aus einer Reihe von Praktikumsangeboten wählen. Das Praktikum kann z.B. aus Laborübungen und/oder Demonstrationen in den technischen Instituten bestehen.

Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, das technische Praktikum mit dem zweiwöchigen außerschulischen Praktikum, das ebenfalls ein Pflichtelement für alle Lehramtsstudierende ist, zu kombinieren. Dies bedeutet, dass ein insgesamt dreiwöchiges Praktikum in einem technischen Erkundungsfeld, z.B. in Technik-Museen oder Betrieben der Region, absolviert werden kann.

Die Koordination für das ein- bzw. dreiwöchige Praktikum übernimmt das Lehrerbildungszentrum.

### 3.3 Studiennachweise

Alle Veranstaltungen des Moduls „**Faszination Technik**“ werden auf einem gesonderten Scheinformular mit einer Unterschrift der Dozentinnen bzw. Dozenten, bei denen das entsprechende Studienelement des Moduls studiert wurde, bescheinigt. Für das technische Praktikum ist eine Unterschrift der gewählten Einrichtung, an dem das Praktikum absolviert wurde, erforderlich.

Die Bescheinigungen zum Modul „**Faszination Technik**“ müssen bei der Meldung zum erziehungswissenschaftlichen Abschlusskolloquium im Rahmen der Ersten Staatsprüfung vorgelegt werden.

## 4. Ansprechpartner und Koordination

Ansprechpartner für das Modul „**Faszination Technik**“ ist das Lehrerbildungszentrum.

Frau Dr. Ursula Boelhauve  
Geschäftsführerin des Lehrerbildungszentrums der RWTH Aachen  
Eilfschornsteinstraße 7  
52056 Aachen  
Tel.: 0241 – 80 / 9 60 21  
Fax.: 0241 – 80 / 92 519  
e-mail: boelhauve@lbz.rwth-aachen.de

Herr Mischa Meier M. A.  
Lehrerbildungszentrum der RWTH Aachen  
Eilfschornsteinstraße 7  
52056 Aachen  
Tel.: 0241 – 80 / 9 62 87  
Fax.: 0241 – 80 / 92 519  
e-mail: faszination-technik@lbz.rwth-aachen.de

<http://www.lbz.rwth-aachen.de>

## 5. Übergangsbestimmungen

Das Modul „**Faszination Technik**“ ist verpflichtender Bestandteil des Studiums für alle Studierenden, die ihr Lehramtsstudium zum WS 2003/2004 oder später aufgenommen haben. Für Studierende, die zu einem früheren Zeitpunkt ihr Studium aufgenommen haben und im Hauptstudium in die LPO vom 23.03.2003 wechseln, ist das Absolvieren der Säulen B und C verpflichtend.

## Anlage 5

### Kerncurricula und Modulbeschreibungen Physik – Gymnasien und Gesamtschulen

#### Allgemeines

Mit dem Studium des Unterrichtsfaches Physik für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen an der RWTH Aachen wird fachwissenschaftliches und fachdidaktisches Grundlagenwissen für das Berufsfeld von Lehrerinnen und Lehrern an Gymnasien und Gesamtschulen erworben. Eine standortspezifische Schwerpunktsetzung an der RWTH Aachen erfolgt durch die Betonung einer praxisorientierten fachdidaktischen Ausbildung und physikspezifische Beiträge zur Vermittlung der Faszination von Technik. Die fachwissenschaftliche Ausbildung soll die Studierenden nachhaltig zum selbstständigen kompetenten Umgang mit physikalischen Inhalten in einem sich rasch entwickelnden wissenschaftlich und technisch geprägten beruflichen Umfeld befähigen. Die fachdidaktische Ausbildung zielt auf die Befähigung zur erfolgreichen Vermittlung dieser Inhalte im späteren Berufsfeld. In der Fachdidaktik liegt deshalb ein Schwerpunkt auf der schulgerechten Aufbereitung wissenschaftlicher und technischer Themen und deren Umsetzung im Unterricht.

#### Grundstudium

Im Grundstudium werden grundlegende Inhalte und Orientierungswissen im Fach Physik vermittelt. Hierzu dient neben dem dreisemestrigen Kurs „Physik I – III“ die einführende Veranstaltung „Theoretische Physik I für Lehramtskandidaten mit Fach Physik“, die durch die Veranstaltung „Theoretische Physik (für Physiker): Mechanik“ ersetzt werden kann. In diesen Veranstaltungen wird das in den Vorlesungen vermittelte Wissen in Übungen angewendet und vertieft. Das Grundstudium im Fach Physik wird ergänzt durch das zweiteilige „Physikalische Anfängerpraktikum I, II“, in dem grundlegende physikalische Messverfahren erlernt und geübt werden. Zudem sollen die in den Experimentalphysik-Veranstaltungen erworbenen Kenntnisse im Umgang mit experimentellen Versuchsanordnungen angewendet und vertieft werden. Das Grundstudium schließt mit der Zwischenprüfung ab.

#### Hauptstudium

Das Hauptstudium ist in drei fachwissenschaftliche Module und ein fachdidaktisches Modul gegliedert. Das in den fachwissenschaftlichen Modulen vermittelte Wissen spiegelt die spezifischen Ausrichtungen der Physik an der RWTH Aachen wider. Die Fachdidaktik-Ausbildung ist durch praxisorientierte Lehrveranstaltungen gekennzeichnet, in denen die intensiv betreute Praxisphase sowie die zweite Ausbildungsphase angehender Physiklehrerinnen und -lehrer an Gymnasien und Gesamtschulen auf der Grundlage aktueller fachdidaktischer Forschungsergebnisse vorbereitet werden.

## Modul M1 „Quantenphysik und Struktur der Materie“

### 1. Allgemeine Information:

**Art des Moduls:** Pflicht

**Spezifischer Schwerpunkt:** Einführung in die Gebiete der Atom- und Molekularphysik, Kern- und Elementarteilchenphysik sowie in die Physik der Kondensierten Materie

**Gesamtumfang:** ca. 6 SWS; wenn das Modul vertieft studiert wird bis zu 10 SWS

**Voraussetzungen:** Physik I-III

### 2. Modulelemente:

- Wahlpflicht: wahlweise „Physik IV (für Lehramtskandidaten)“ oder „Physik IV (für Physiker)“, jeweils im Umfang von 6 SWS (V4, Ü2). Bei Vertiefung des Moduls werden zusätzliche Wahlpflichtveranstaltungen nach Maßgabe des Vorlesungsangebots, z.B. „Physik V (für Physiker)“, „Elementarteilchenphysik“ oder „Festkörperphysik“, besucht.

### 3. Nachweise und Prüfungen

- Erforderliche Leistungsnachweise: wahlweise ein Leistungsnachweis für „Physik IV (für Lehramtskandidaten)“ oder „Physik IV (für Physiker)“.
- Prüfung zum Modul im Ersten Staatsexamen: Eine der beiden Prüfungen zu den Modulen M1 und M2 der Fachwissenschaft Physik ist schriftlich (Klausur), die andere mündlich. Wurde nur ein Modul vertieft, so ist die Prüfung zum vertieften Modul mündlich. Wurden beide Module mit mindestens zwei SWS vertieft, so kann die Kandidatin bzw. der Kandidat wählen, welche Prüfung mündlich erfolgen soll. Die Reihenfolge der Prüfungen liegt im Ermessen des Prüflings.

### 4. Auf dem Modul aufbauende Schriftliche Hausarbeit:

Die Möglichkeit zu einer solchen Arbeit ist gegeben, sobald das Modul abgeschlossen ist. Die Aufgabenstellung kann die experimentelle Bearbeitung eines fachwissenschaftlichen Themas z.B. aus der Festkörper- oder Elementarteilchenphysik umfassen.

### 5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente:

- Zusammenwirken mit anderen Modulen: Das Modul baut auf den einführenden Veranstaltungen des Grundstudiums auf und vertieft diese in exemplarischer Weise. Enge Wechselbeziehungen bestehen zu dem Modul „Praktische Physik“, für das es Grundlagen bereitstellt. Darüber hinaus existieren Querverbindungen zum Modul „Theoretische Physik“.
- Anrechenbarkeit auf andere Studiengänge: Die in Punkt 2 genannten Veranstaltungen sind z. T. auch für den Diplomstudiengang Physik anrechenbar.

### 6. Inhalte:

Die Vorlesung „Physik IV (für Lehramtskandidaten)“ führt in die Atom- und Molekularphysik, die Kern- und Elementarteilchenphysik sowie in die Physik der Kondensierten Materie ein. Die Vorlesung „Physik IV (für Physiker)“ behandelt das Gebiet der Atom- und Molekularphysik ausführlicher. Die Vorlesungen können durch weitere Veranstaltungen zu den genannten Gebieten vertieft oder durch Veranstaltungen zur angewandten Physik ergänzt werden.

## 7. Lern- und Qualifikationsziele, Kompetenzen:

- Inhaltliche Ziele: In diesem Modul erwerben die Studierenden exemplarisch Einblicke in klassische und moderne Themen der Experimentalphysik.
- Zu erwerbende Kompetenzen: Die Studierenden erarbeiten sich ein fachliches Fundament, das sie befähigt, die fachwissenschaftliche Basis für verschiedene allgemeine physikalische Themen im schulischen Unterricht zu verstehen und einzuordnen (Darstellungs- und Reflexionsfähigkeit). Darüber hinaus wird in Vorlesungen und vor allem in Übungen die Anwendungs- und Problemlösefähigkeit gefördert, exemplarisch die aktuelle Bedeutung physikalischer Themen in Anwendungsbereichen bewusst gemacht (Analyse- und Kommunikationsfähigkeit) und ein Grundstein für eine erfolgreiche eigenständige Auseinandersetzung mit Themen der Experimentalphysik gelegt.

## 8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs:

Im Modul „Quantenphysik und Struktur der Materie“ wird – im Zusammenspiel mit den anderen fachwissenschaftlichen Modulen – anhand exemplarisch ausgewählter Themen ein fachwissenschaftliches Fundament gelegt, das die Absolventen im Berufsfeld Schule befähigt, fachliche Neuerungen und Entdeckungen eigenständig und erfolgreich zu verarbeiten.

## Modul M2 „Theoretische Physik“

### 1. Allgemeine Information:

**Art des Moduls:** Pflicht

**Spezifischer Schwerpunkt:** Einführung in die Elektrodynamik und/oder Quantentheorie und/oder Thermodynamik im Rahmen der Theoretischen Physik

**Gesamtumfang:** ca. 6 SWS; wenn das Modul vertieft studiert wird bis zu 10 SWS

**Voraussetzungen:** „Theoretische Physik I (für Lehramtskandidaten)“ oder „Theoretische Physik (für Physiker): Mechanik“

### 2. Modulelemente:

- Wahlpflicht: wahlweise „Theoretische Physik II (für Lehramtskandidaten)“ oder alternativ entweder „Theoretische Physik (für Physiker): Elektrodynamik“ oder „Theoretische Physik (für Physiker): Quantentheorie“ oder „Theoretische Physik (für Physiker): Thermodynamik“, jeweils im Umfang von 6 SWS (V4, Ü2). Bei Vertiefung des Moduls werden zusätzliche Wahlpflichtveranstaltungen nach Maßgabe des Vorlesungsangebots besucht, z.B. „Theoretische Festkörperphysik“, „Spezielle Relativitätstheorie“ oder „Nicht-lineare Dynamik“.

### 3. Nachweise und Prüfungen:

- Erforderliche Leistungsnachweise: wahlweise ein Leistungsnachweis für „Theoretische Physik II (für Lehramtskandidaten)“ oder alternativ entweder „Theoretische Physik (für Physiker): Elektrodynamik“ oder „Theoretische Physik (für Physiker): Quantentheorie“ oder „Theoretische Physik (für Physiker): Thermodynamik“
- Prüfung zum Modul im Ersten Staatsexamen: Eine der beiden Prüfungen zu den Modulen M1 und M2 der Fachwissenschaft Physik ist schriftlich (Klausur), die andere mündlich. Wurde nur ein Modul vertieft, so ist die Prüfung zum vertieften Modul mündlich. Wurden beide Module mit mindestens zwei SWS vertieft, so kann die Kandidatin bzw. der Kandidat wählen, welche Prüfung mündlich erfolgen soll. Die Reihenfolge der Prüfungen liegt im Ermessen des Prüflings.

#### 4. Auf dem Modul aufbauende Schriftliche Hausarbeit:

Die Möglichkeit zu einer solchen Arbeit ist gegeben, sobald das Modul abgeschlossen ist. Die Aufgabenstellung kann die theoretische Bearbeitung eines fachwissenschaftlichen Themas umfassen.

#### 5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente:

- Zusammenwirken mit anderen Modulen: Das Modul baut auf der einführenden Veranstaltung „Theoretische Physik I (für Lehramtskandidaten)“ des Grundstudiums auf und vertieft diese in exemplarischer Weise.
- Fachübergreifende Komponenten: Die erfolgreiche Behandlung von Problemen der theoretischen Physik basiert auf Kenntnissen und Fähigkeiten, die in der Mathematik-Ausbildung des Grundstudiums vermittelt werden.
- Anrechenbarkeit auf andere Studiengänge: Die in Punkt 2 genannten Veranstaltungen sind z. T. auch für den Diplomstudiengang Physik anrechenbar.

#### 6. Inhalte:

Die Veranstaltung „Theoretische Physik II ( für Lehramtskandidaten)“ führt in die Theoretische Physik der Elektrodynamik, Quantentheorie und Thermodynamik ein. Die Einzelgebiete werden ausführlicher in den Veranstaltungen „Elektrodynamik (für Physiker)“, „Quantentheorie (für Physiker)“ und „Thermodynamik (für Physiker)“ behandelt.

Darauf aufbauend können auch Veranstaltungen zur Anwendung theoretischer Methoden, z.B. in der Vielteilchen-, Laser- oder Elementarteilchenphysik gewählt werden.

#### 7. Lern- und Qualifikationsziele, Kompetenzen:

- Inhaltliche Ziele: In diesem Modul erwerben die Studierenden exemplarisch Einblicke in Themen der theoretischen Physik.
- Zu erwerbende Kompetenzen: Die Studierenden erarbeiten sich ein theoretisches Fundament, das sie befähigt, die fachwissenschaftliche Basis für verschiedene physikalische Themen im schulischen Unterricht zu verstehen und einzuordnen (Darstellungs- und Reflexionsfähigkeit). Darüber hinaus wird in Vorlesungen und Übungen Anwendungs- und Problemlösefähigkeit gefördert, exemplarisch die Bedeutung von Themen der theoretischen Physik für aktuelle Entwicklungen der Physik und zukünftige Technikentwicklungen einerseits und für erkenntnistheoretische Modelle andererseits bewusst gemacht (Analyse- und Kommunikationsfähigkeit) und ein Grundstein für eine spätere eigenständige erfolgreiche Auseinandersetzung mit Themen der theoretischen Physik gelegt.

#### 8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs:

Im Modul „Theoretische Physik“ wird – im Zusammenspiel mit den anderen fachwissenschaftlichen Modulen – anhand exemplarisch ausgewählter Themen ein fachwissenschaftliches Fundament im Bereich der theoretischen Physik gelegt. Dieses soll die Absolventen im Berufsfeld Schule befähigen, fachliche Neuerungen und Entdeckungen eigenständig und erfolgreich zu verarbeiten sowie grundlegende Methoden der modernen theoretischen Physik interessierten Schülern transparent darzustellen. Tiefere Einblicke in die theoretische Physik legen darüberhinaus den Grundstein für die fundierte Auseinandersetzung mit erkenntnistheoretischen Modellen im Physikunterricht.

## Modul M3 „Praktische Physik“

### 1. Allgemeine Information:

**Art des Moduls:** Pflicht

**Spezifischer Schwerpunkt:** Durchführung von Experimenten zur Festkörperphysik, Atomphysik, Elektronik, Messtechnik, Kern- und Teilchenphysik sowie deren theoretische Vorbereitung im Vorbereitungskurs.

**Gesamtumfang:** 8 SWS;

**Voraussetzungen:** Anfängerpraktikum I, II

### 2. Modulelemente:

- Pflichtveranstaltungen: Vorbereitungskurs zum Physikalischen Praktikum für Fortgeschrittene (Lehramtskandidaten)“ (Ü2); Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene (Lehramtskandidaten)“ (P6 als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit)

### 3. Nachweise und Prüfungen:

- Erforderliche Teilnahmenachweise: Vorbereitungskurs zum Physikalischen Praktikum für Fortgeschrittene (Lehramtskandidaten)
- Erforderliche Leistungsnachweise: Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene (Lehramtskandidaten)
- Prüfung zum Modul im Ersten Staatsexamen: keine

### 4. Auf dem Modul aufbauende Schriftliche Hausarbeit:

Die Möglichkeit zu einer solchen Arbeit ist gegeben, sobald das Modul abgeschlossen ist. Die Aufgabenstellung kann die experimentelle und fachdidaktische Neu- und Weiterentwicklung von Versuchsapparaturen für Physikalische Praktika oder von Demonstrationsversuchen für Vorlesungen etc. beinhalten.

### 5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente:

- Zusammenwirken mit anderen Modulen: Das Modul baut auf den einführenden Veranstaltungen des Grundstudiums auf und vertieft diese in exemplarischer Weise. Dies betrifft insbesondere die Physikalischen Anfängerpraktika I und II. Enge Wechselbeziehungen bestehen zu dem Modul „Quantenphysik und Struktur der Materie“, das Grundlagen und Werkzeuge für das Modul bereitstellt.
- Fachübergreifende Komponenten: Grundlegende Methoden wissenschaftlichen Arbeitens werden bei der Bearbeitung experimenteller Fragestellungen kennen gelernt und angewendet. Medienkompetenz wird durch die integrierte Verwendung von Computerprogrammen erworben.
- Anrechenbarkeit auf andere Studiengänge: Teile der in Punkt 2 genannten Veranstaltungen sind auch für den Diplomstudiengang Physik anrechenbar.

### 6. Inhalte:

- Das Praktikum gliedert sich in drei Teile: Teil A umfasst Versuche zur Festkörperphysik sowie zur computergestützten Messwerterfassung. Teil B behandelt Versuche aus der Kern- und Elementarteilchenphysik. In einem speziell für Lehramtsstudierende angebotenen Teil C des Fortgeschrittenenpraktikums werden typische Schul-(Demonstrations)-Experimente zur Atom- und Kernphysik sowie Elektronik durchgeführt.

## 7. Lern- und Qualifikationsziele, Kompetenzen:

- Inhaltliche Ziele: In diesem Modul erwerben die Studierenden exemplarisch Einblicke in klassische und moderne Experimente der Festkörperphysik und Kern- und Elementarteilchenphysik sowie in deren Umsetzung in schultypischen Demonstrationsexperimenten.
- Zu erwerbende Kompetenzen: Auf der Basis selbstständiger Einarbeitungen in die theoretischen Grundlagen der durchzuführenden Experimente erlangen die Studierenden praktische Fertigkeiten bei der Bewältigung experimenteller Fragestellungen. Sie dienen der Weiterentwicklung der Anwendungs- und Problemlösefähigkeit beim Experimentieren, die im späteren Berufsfeld von Physiklehrerinnen und -lehrern eine wichtige Rolle spielt. Die Auswertung der Versuche und deren Darstellung in Protokollen befördert die Darstellungs- und Reflexionsfähigkeit, hier bei der Bewertung eigenständig erarbeiteter wissenschaftlicher Ergebnisse. Die Bearbeitung der Experimente in Gruppen sowie die Diskussion der Ergebnisse mit den Betreuern dient der Fortbildung der Analyse- und Kommunikationsfähigkeit der Studierenden.

## 8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs:

Im Modul „Praktische Physik“ wird – im Zusammenspiel mit den anderen fachwissenschaftlichen Modulen sowie dem Modul Fachdidaktik – anhand exemplarisch ausgewählter Themen ein fachwissenschaftliches Fundament gelegt, das die Absolventen im Berufsfeld Schule befähigt, experimentellen Anforderungen der beruflichen Praxis eigenständig und erfolgreich zu begegnen.

## Modul M4 "Fachdidaktik Physik"

### 1. Allgemeine Information:

**Art des Moduls:** Pflicht

**Spezifischer Schwerpunkt:** Grundlagen und zentrale Fragestellungen der Fachdidaktik Physik und ihre Umsetzung in die schulische Praxis

**Gesamtumfang:** 8 SWS

### 2. Modulelemente:

- Pflichtveranstaltungen: „Einführung in die Fachdidaktik Physik“ (Vorlesung, 2 SWS); "Fachdidaktisches Seminar zu den Praxisphasen" (Seminar, 2 SWS)
- Wahlpflichtveranstaltungen: fachdidaktische und ggfs. geeignete fachwissenschaftliche Wahlpflichtveranstaltungen nach Maßgabe des Vorlesungsangebots im Umfang von mindestens 4 SWS, z.B. „Physikexperimente für den Schulunterricht“ oder ein weiteres fachdidaktisches Seminar

### 3. Nachweise und Prüfungen

- Erforderliche Teilnahmenachweise: Vorlesung „Einführung in die Fachdidaktik Physik“; zwei weitere fachdidaktische oder ggfs. geeignete fachwissenschaftliche Veranstaltungen
- Erforderliche Leistungsnachweise: „Fachdidaktisches Seminar zu den Praxisphasen“. Hierfür gelten die folgenden Anforderungen:
  - Falls der Leistungsnachweis im Modul „Praxisstudien“ nicht im Unterrichtsfach Physik erworben wird: aktive Teilnahme und Umsetzung einer schulpraktischen Aufgabenstellung, die in einem zweiwöchigen Blockpraktikum oder semesterbegleitend bearbeitet wird, sowie nachfolgende schriftliche Ausarbeitung.

- Falls der Leistungsnachweis im Modul „Praxisstudien“ in der Fachdidaktik Physik erworben wird: aktive Teilnahme und Umsetzung eines schulpraktischen Projekts, das in der Regel in einem 4wöchigen Blockpraktikum durchgeführt wird, sowie schriftliche Darstellung und Auswertung. Der Leistungsnachweis gilt in diesem Fall sowohl für das Modul „Praxisstudien“ als auch für das Modul „Fachdidaktik Physik“.
- Prüfung zum Modul im Ersten Staatsexamen: Mündliche Prüfung, 45 Minuten Prüfungsgegenstand sind die Inhalte der beiden Pflichtveranstaltungen sowie der Wahlpflichtveranstaltungen im Umfang von 4 SWS.

#### **4. Auf dem Modul aufbauende Schriftliche Hausarbeit:**

Die Möglichkeit zu einer solchen Arbeit ist gegeben, sobald das Modul abgeschlossen ist. Die Aufgabenstellung kann z.B. die Aufbereitung eines physikalischen Themas zur schulischen Unterrichtsreife und/oder zum Einsatz in der Nebenfachausbildung Physik an der Hochschule oder eine Fragestellung aus der empirischen fachdidaktischen Forschung beinhalten.

#### **5. Fächerverbindende und fachübergreifende Elemente:**

- Zusammenwirken mit anderen Modulen: Das Modul ist eng verbunden mit dem fachübergreifenden Modul „Praxisstudien“. Insbesondere werden die theoretischen Erkenntnisse aus dem „Fachdidaktischen Seminar zu den Praxisphasen“ in der/den anschließenden Praxisphase/n mit eigenen Erfahrungen aus einem schulischen Unterrichtsprojekt verbunden. Die Inhalte des Grundstudiums in Physik und Erziehungswissenschaften und der fachwissenschaftlichen Module im Hauptstudium bilden eine wesentliche Grundlage des Moduls.
- Fachübergreifende Komponenten: Fachspezifische Medienkompetenz wird im „Fachdidaktischen Seminar zu den Praxisphasen“ sowie in anderen fachdidaktischen Seminaren (z.B. „Experimente für den Schulunterricht“) erworben. Fachdidaktische Aspekte einer reflektierten Koedukation werden in der Vorlesung „Einführung in die Fachdidaktik der Physik“ und im „Fachdidaktischen Seminar zu den Praxisphasen“ behandelt. Zum RWTH-spezifischen Modul „Faszination Technik“ (Säule B und D) tragen spezielle fachdidaktische Seminare (Wahlpflichtveranstaltungen) bei.

#### **6. Inhalte:**

Die Vorlesung „Einführung in die Fachdidaktik Physik“ behandelt praxisnah und exemplarisch ausgewählte fachdidaktische Themen. Im „Fachdidaktischen Seminar zu den Praxisphasen“ sowie in weiteren Seminaren werden theoretische Konzepte der Gestaltung von Physikunterricht behandelt und exemplarisch konkrete Unterrichtsprojekte ausgearbeitet und präsentiert. Auf die Umsetzung solcher Unterrichtsprojekte in den Praxisphasen und deren qualifizierte Reflektion wird besonderer Wert gelegt. Im Seminar „Experimente für den Schulunterricht“ wird der Einsatz von Schul-Demonstrationsexperimenten in Unterrichtskontexten für unterschiedliche Jahrgangsstufen erarbeitet und präsentiert. Wahlpflichtveranstaltungen widmen sich u.a. der schulgerechten Aufarbeitung physikalischer Inhalte in verschiedenen Kontexten, darunter Kontexten aus der modernen Technikwelt.

## **7. Lern- und Qualifikationsziele, Kompetenzen:**

- **Inhaltliche Ziele:** In diesem Modul erwerben die Studierenden Vertrautheit mit den wesentlichen Themen der Fachdidaktik: Die Rolle der Physik als Unterrichtsfach im historischen Kontext; Aspekte und Formen des Lernens von Physik; Arten des Lehrens von Physik; Einsatz von Experimenten und Medien; Unterrichtsplanung; Analyse und Auswertung des Unterrichts. Es wird sowohl auf praxisnahe Komponenten als auch auf Erweiterung und Vertiefung des theoretischen Wissens Wert gelegt.
- **Zu erwerbende Kompetenzen:** In enger Verbindung mit dem Modul "Praxisstudien" werden theoretisch fundierte Kriterien und Werkzeuge zur Beobachtung und Analyse des schulischen Unterrichts entwickelt und eingesetzt (Analyse- und Kommunikationsfähigkeit, Entscheidungs- und Urteilsfähigkeit). Im „Fachdidaktischen Seminar zu den Praxisphasen“ und in weiteren Seminaren nimmt die Darstellung, Diskussion und Bewertung der Anwendungsrelevanz fachdidaktischer Theorien und Konzepte eine wichtige Rolle ein (Darstellungs- und Reflexionsfähigkeit, Analyse- und Kommunikationsfähigkeit, Entscheidungs- und Urteilsfähigkeit). Die Studierenden lernen darüber hinaus exemplarisch, wie ein fachliches Thema analysiert, für den schulischen Einsatz aufbereitet und zum Unterrichtsprojekt entwickelt werden kann (Anwendungs- und Problemlösefähigkeit, Analyse- und Kommunikationsfähigkeit). In den Wahlpflichtveranstaltungen werden physikalische Themen und Fragestellungen sowie deren adäquate Darstellung im schulischen Umfeld thematisiert (Darstellungs- und Reflexionsfähigkeit, Analyse- und Kommunikationsfähigkeit).

## **8. Rolle des Moduls im Gesamtkonzept des Studiengangs:**

In diesem Modul werden wesentliche Themen aus der fachwissenschaftlichen und der erziehungswissenschaftlichen Ausbildung aufgenommen, miteinander verknüpft und weiter entwickelt. Durch die starke Betonung berufsfeldbezogener Komponenten wird ein wesentliches Fundament für die zweite Ausbildungsphase gelegt.