

# STUDIENFÜHRER 2003 PHYSIK LEHRAMT

## AN GYMNASIEN UND GESAMTSCHULEN NACH LPO 2003

Herausgegeben von der Permanenten Kommission der  
Fachgruppe Physik für das Lehrerstudium (S II)

*Stand: 24. Juli 2003*

### I. EINLEITUNG

Dieser Studienführer faßt zusammen die gesetzlichen Bestimmungen (Lehrerausbildungsgesetz 2002), staatlichen Ordnungen (Lehramtsprüfungsordnung 2003), Regelungen der Universität zu Köln (Zwischenprüfungsordnung), die für die Studierenden des Lehramtes Physik GG (= an Gymnasien und Gesamtschulen) an der Universität zu Köln besonders wichtig sind. Er enthält darüber hinaus weitere Regelungen und Empfehlungen und wird fortgeschrieben.

Im folgenden werden die Minimal-Anforderungen beschrieben für das Physik-Studium, das zur Ersten Staatsprüfung für LehramtskandidatInnen GG führt. Außerdem sind Erziehungswissenschaften und ein weiteres Fach zu studieren. Dieses Universitätsstudium wird durch einen Vorbereitungsdienst an Schulen nach der Ersten Staatsprüfung ergänzt, gemäß der staatlichen Ordnung für Vorbereitungsdienst und Prüfungen.

Wie aus dem empfohlenen Studienplan, Anhang, ersichtlich ist, können nach unserer Meinung fleißige und begabte Studierende, die sich auch in der vorlesungsfreien Zeit mit ihrem Studium beschäftigen können, das Universitätsstudium in acht Semestern mit seinen Mindestanforderungen erfolgreich abschließen. Wer sich im neunten Semester oder vorher zur Prüfung anmeldet, darf durchfallen, ohne dass dies zählt. Im ganzen Physik-Studium sind erhebliche mathematische Kenntnisse erforderlich; wir empfehlen, Mathematik als anderes Fach zu wählen. Die amtliche Regelstudienzeit beträgt neun Semester.

Der Umfang der Lehrveranstaltungen ist dem Studienplan (Anhang) und dem Vorlesungsverzeichnis zu entnehmen. Fast alle hier erwähnten Veranstaltungen werden regelmässig angeboten; das Studium kann nur im Wintersemester sinnvoll begonnen werden. Es teilt sich auf in ein Grundstudium, das mit der Zwischenprüfung abgeschlossen wird und ein Hauptstudium, das zur Ersten Staatsprüfung führt. Studienanfängern wird der Vorkurs vor Beginn der Vorlesungen des ersten Semesters sowie die Orientierungsveranstaltung zum Studienbeginn, soweit angeboten, empfohlen.

Die in diesem Studienführer enthaltenen Reglementierungen wurden beschlossen wegen staatlicher Regelungen insbesondere in der Prüfungsordnung, aufgrund der Studieninhalte (z.B. kann die Vorlesung Theoretische Physik IV nicht verstanden werden, ohne dass vorher die Vorlesung Physik I gehört und durchgearbeitet wurde), sowie als Leistungsanreiz und zur Selbstkontrolle vor unzureichenden Leistungen in der Ersten Staatsprüfung, vor allem bei schwächeren Studenten.

## II. GRUNDSTUDIUM

Im Grundstudium sollen die Studierenden mit den wichtigsten Phänomenen der klassischen Physik und ihrer Messung vertraut gemacht werden. Pflicht sind die Vorlesungen Physik I, II, und III, und zwar in Physik I und II mit Übungen und mathematischen Methoden, sowie das Anfängerpraktikum. Zu den Übungen in Physik I und II werden in der Regel an je 2 Terminen Klausuren geschrieben (Nachklausuren sind in der Regel nicht erfolgreich). Das Anfängerpraktikum umfaßt viele Versuche, die auch zu umfassenderen Projekten zusammengefaßt werden können mit gleichen Gesamtanforderungen. Es besteht aus zwei Teilen, die in zwei aufeinanderfolgenden Semestern durchgeführt werden. Es beginnt gegenüber den Vorlesungen zeitlich versetzt in der Regel erst im dritten Semester. Es wird jedoch dringend empfohlen, die im Sommersemester evtl. für Physiker verfügbaren Praktikumsplätze für einen früheren Praktikumsbeginn zu nutzen.

Das Schulpraktikum des Grundstudiums soll im Rahmen des Erziehungswissenschaftlichen Studiums organisiert werden.

### III. ZWISCHENPRÜFUNG

Der erfolgreiche Abschluß des Grundstudiums wird durch eine Prüfung von etwa 45 Minuten Dauer vor einem Dozenten der Physik mit Beisitzer/in nachgewiesen; der Prüfling kann den Prüfer vorschlagen. Zur Prüfungsanmeldung sind vorzulegen das Zeugnis zur Hochschulzugangsberechtigung, die zwei Übungsscheine Physik I und II (ersatzweise Schein in Physik III), sowie der Schein zum Anfängerpraktikum. Die Prüfung erstreckt sich über den Stoff dieser Pflichtveranstaltungen.

Es wird den Studierenden empfohlen, ihre Pflichtscheine aus dem Grundstudium zur Zwischenprüfung mitzubringen. Die Zwischenprüfung soll zum Ende der Vorlesungszeit des vierten Semesters, spätestens aber vor Beginn des 6. Fachsemesters abgelegt werden. Weitere Prüfungsdetails und Anmeldeformalitäten sind in der Zwischenprüfungsordnung geregelt; die Anmeldung zur Zwischenprüfung erfolgt beim Prüfungsamt des Diplomprüfungsausschusses im Institut für Theoretische Physik.

### IV. HAUPTSTUDIUM

Das Hauptstudium führt ein in moderne Aspekte wie z.B. Quantenmechanik, die in Theoretischer Physik und Experimentalphysik behandelt werden. Pflichtveranstaltungen sind Theoretikum, Quantenphysik und Struktur der Materie, Physik-Didaktik und Fortgeschrittenenpraktikum; dabei wird ein Schwerpunkt eigener Wahl gesetzt.

#### a) Theoretikum

Die Normalanforderung ist die "Theoretische Physik in 2 Semestern" (Modul B3), wobei beide Übungsscheine zu erwerben sind. Den an einer stärkeren Durchlässigkeit zum Diplomstudium und zur Promotion interessierten LehramtskandidatInnen wird empfohlen, im dritten Semester den Viersemester-Zyklus der Theoretischen Physik für DiplomkandidatInnen zu beginnen; in diesem Fall sind drei der vier Übungsscheine verlangt, darunter einer aus Quantenmechanik oder Statistischer Physik (Theoretische Physik III oder IV). Die Zahl der verlangten Scheine zur Theoretischen Physik erniedrigt

sich um einen, wenn ein Übungsschein zu Atomphysik, Festkörperphysik oder Kernphysik (Physik IV, V, oder VI) vorgelegt wird; dann gilt die durch Scheine belegte Theoretische Physik als Modul Theoretikum. In Ausnahmefällen kann auch ein anderer Schein der höheren Experimentalphysik angerechnet werden, mit schriftlicher Bestätigung von Dozent/Prüfer an das Staatliche Prüfungsamt. Scheine in Theoretischer Physik gelten als Scheine des Hauptstudiums, auch wenn sie vor der Zwischenprüfung erworben wurden. Für die Scheine in Theoretischer Physik sind Klausuren (evtl. Nachklausur) zu schreiben, in der Regel zwei Termine pro Semester.

b) Quantenphysik und Struktur der Materie

Atomphysik (Physik IV), Festkörperphysik (Physik V) oder Kernphysik (Physik VI) können als zusätzlicher Schwerpunkt (siehe unten) gewählt werden. In einer dieser drei Lehrveranstaltungen ist ein Übungsschein zu erwerben, falls nicht beide Scheine in Theoretischer Physik erarbeitet werden (siehe oben). Erkundigen Sie sich beim Dozenten nach der Möglichkeit, diesen Schein zu erwerben.

c) Physik-Didaktik

Im schulorientierten Experimentieren ('Demonstrationspraktikum') sollen 4 Versuche selbständig aufgebaut und erklärt werden; die erfolgreiche Teilnahme ist durch einen Praktikumsschein nachzuweisen. Außerdem ist an einem Schulpraktikum (normalerweise als Blockpraktikum in den Semesterferien) mit Begleitseminar erfolgreich teilzunehmen. Praktikumsschein, Seminarschein, und Bestätigung des Schulpraktikums bilden zusammen den Leistungsnachweis Physikdidaktik.

d) Fortgeschrittenenpraktikum

Der Leistungsnachweis zum Fortgeschrittenenpraktikum beruht auf je zwei Versuchen zur Atom-, Festkörper- und Kernphysik in den 3 Instituten der Experimentalphysik; außerdem ist ein Schwerpunkt eigener Wahl zu setzen durch: zwei weitere Versuche in einem dieser Institute, Teilnahme an einem Begleitseminar oder Besuch einer Wahlvorlesung. Dieser Praktikumsschein wird auch für ein Semester Diplom-Fortgeschrittenenpraktikum anerkannt.

e) Schwerpunkt eigener Wahl

Es wird dringend empfohlen, im Laufe des Studiums, eventuell bei der Anfertigung der Hausarbeit, Computer-Programmieren zu lernen. Zusätzliche Studiemöglichkeiten sind fachübergreifende und/oder problemorientierte Veranstaltungen wie z.B. 'Miniforschung' ('forschendes Lernen' nach Humboldt) in den Semesterferien, etc.

## V. ERSTE STAATSPRÜFUNG

### a) Form

Die Anmeldung zur Ersten Staatsprüfung erfolgt beim Staatlichen Prüfungsamt im Philosophikum-Gebäude. Zur ersten fachwissenschaftlichen Physik-Prüfung kann sich anmelden, wer zwei der zugehörigen drei Leistungsnachweise vorlegt; für die zweite solche Prüfung ist auch der dritte solche Leistungsnachweis verlangt. In Physik GG sind zu bestehen:

- i) eine Prüfung in Physik-Didaktik, für die der physikdidaktische Leistungsnachweis vorzulegen ist;
- ii) eine Prüfung in Experimentalphysik, für die der Leistungsnachweis des Fortgeschrittenenpraktikums vorzulegen ist (sowie gegebenenfalls der zu Physik IV, V, oder VI gemäß Abschnitt IV a);
- iii) eine Prüfung in Theoretischer Physik im Sinne von Abschnitt IV a, für die der oder die Leistungsnachweise zum Theoretikum vorzulegen sind;
- iv) eine sogenannte Hausarbeit; wird sie nach Wahl der Studierenden in Physik geschrieben, so ist bei der Anmeldung einer der Leistungsnachweise nach i) bis iii) vorzulegen.

Für die Prüfungen nach i) bis iii) sind jeweils vierstündige Klausuren oder 45-minütige mündliche Prüfungen zu wählen; dabei dürfen nicht nur Klausuren oder nur mündliche Prüfungen gewählt werden. Das Modul IVb (gegebenenfalls ergänzt durch IVe) ist zu studieren, ohne dass es geprüft oder darin ein Leistungsnachweis verlangt ist, es sei denn es wird nach IVa für Leistungsnachweis und Prüfung gewählt.

### b) Inhalt

Stoff der Prüfung sind Physikdidaktik, Theoretikum im Sinne von Abschnitt IVa, sowie ein von dem Prüfling ausgewähltes experimentalphysikalisches Modul: (Liste im Anhang, Bereiche A und C) und darüber hinausgehende Zusammenhänge, auf der Grundlage der hierfür besuchten Lehrveranstaltungen. Für eine überdurchschnittliche Note wird empfohlen, auch zusätzliche

Kenntnisse zu erwerben, die auf selbständigen Studien des Prüflings beruhen.

#### c) Hausarbeit

Die Abschlußarbeit ist nur in einem Fach zu schreiben; wird hierfür die Physik gewählt, so wird das Thema in der Regel dem Bereich der Forschung in einem der Physikalischen Institute entnommen. Sie ist selbständig unter Leitung des Themenstellers anzufertigen. In ihr soll der Prüfling die Fähigkeit nachweisen, innerhalb von vier Monaten (bei experimentellen Arbeiten auf Antrag innerhalb von bis zu sechs Monaten) sich in ein wissenschaftliches Problem einzuarbeiten, es zu lösen und es schriftlich darzustellen. (Diese Fristen gelten einschließlich Einarbeitungs- und Vorbereitungszeit.) Das Thema soll so gestellt sein, dass es bei erfolgreicher Bearbeitung in der Regel zum wissenschaftlichen Fortschritt beiträgt, zum Beispiel in der Form einer Veröffentlichung oder eines neuen Praktikum-Versuches. Die Hausarbeit kann auch ganz oder teilweise zur Didaktik der Physik gehören.

In der Regel werden in der Physik sowohl Themen angeboten, die im Anschluß an die Pflichtveranstaltungen in der vier- bis maximal sechsmonatigen Arbeitszeit abgeschlossen werden können, als auch Themen, die eine zusätzliche Vorbereitung vor Beginn der eigentlichen Hausarbeit erfordern, z.B. den Besuch von Spezialvorlesungen. Der Prüfling soll sich rechtzeitig (etwa ein Jahr) vor dem offiziellen Beginn der Hausarbeit bei dem gewünschten Prüfer erkundigen, welche über die Frist von maximal 6 Monaten hinausgehenden Anforderungen zu erfüllen sind.

#### d) Anmeldungen zu schriftlichen und mündlichen Prüfungen

Zu jeder der drei Prüfungen i) bis iii) von Buchstabe a, die studienbegleitend im Anschluss an die studierten Module des Hauptstudiums abgelegt werden können, schlägt der Prüfling mit dessen Einverständnis einen Prüfer vor; das Staatliche Prüfungsamt bestimmt den Zweitprüfer; es erfährt Ort und Zeit mündlicher Prüfungen vorher. Der vorgeschlagene Prüfer muss Mitglied des GG/S II - Prüfungsamtes sein (siehe Liste am Staatlichen Prüfungsamt).

### VI. ANDERE STUDIENGÄNGE

Das Vordiplom des Physik-Diplomstudiengangs wird als Physik-Zwischenprüfung für Lehramt GG anerkannt, ebenso das Erste Staatsexamen in Physik

für Sekundarstufe I oder für Grund-, Haupt- und Realschulen, sowie die Zwischenprüfung Physik Sekundarstufe II. Wer umgekehrt vom Lehramtsstudium zum Diplomstudium wechseln will oder beide Abschlüsse erwerben will, muß auch den Anforderungen der Diplomstudienordnung und Diplomprüfungsordnung entsprechen; insbesondere braucht er mehr Übungsscheine in Theoretischer Physik für DiplomkandidatInnen und die notwendigen Mathematiksscheine. (Der Schein für das Anfängerpraktikum des GG und Sekundarstufe II Studiums gilt auch für die Anmeldung zum Vordiplom.) Eine Zwischenprüfung in Physik GG wird anerkannt als Physik-Teilprüfung des Vordiploms Mathematik. An das Erste Staatsexamen kann eine Promotion in Physik angeschlossen werden; näheres regelt die Promotionsordnung. Für die Anerkennung eines Diplom-Examens als Teil der Ersten Staatsprüfung wird auf die Staatliche Lehramtsprüfungsordnung und Erlasse des Schulministeriums verwiesen.

Anhang:

KATALOG DER MODULE UND STUDIENPLAN

BEREICH	MODUL
A Quantenphysik und Struktur der Materie	1 Atom- und Molekülphysik 2 Kern- und Elementarteilchenphysik 3 Physik der kondensierten Materie 4 Experimentelle Methoden (F-Prakt.) 5 Mechanik und Wärmelehre 6 Felder 7 Schwingungen und Wellen 8 Quantenphysik
B Theoretische Physik	1 Mechanik & Elektrodynamik (TP I & II) 2 Quantenmechanik & Thermodynamik (TP III & IV) 3 Theoretische Physik in 2 Semestern
C Spezialgebiete der experi- mentellen, angewandten und theoretische Physik	Module nach Maßgabe des Lehrangebots (siehe Studienplan und Vorlesungsverzeichnis; mind.6 SWS
<hr/>	
D Modul: Didaktik der Physik	1 Voraussetzungen, Methoden und Medien des Physikunterrichts (Schulpraktikum) 2 Scholorientiertes Experimentieren

Für das Staatsexamen sind zu wählen: Physikdidaktik (D), Theoretikum (aus B), ein Modul der Experimentalphysik (aus A).

EMPFOHLENER STUDIENPLAN  
 (Beschluss der Fachgruppe Physik vom 16.10.2002)

SEMESTER	STOFF DES GRUNDSTUDIUMS	SWS
1	Physik I mit Übungen	6+2
2	Physik II mit Übungen	6+2
3	Physik III	4
2 bis 4	Anfängerpraktikum	16
	Zwischensumme	36
	STOFF DES HAUPTSTUDIUMS	
4 und 5	Theor. Physik in 2 Semestern mit Übungen	8+4
6	Fortgeschrittenenpraktikum (Atom-, Kern- und Festkörperphysik; Schwerpunkt eigener Wahl)	8
<hr/>		
	Wahlveranstaltungen, z.B. Physik IV (Atomphysik), Physik V (Festkörperphysik), Physik VI (Kernphysik), Astrophysik, Relativität, Physik-Didaktik, Computer und Elektronik, Angewandte Physik	3-5
	Schulorientiertes Experimentieren	4
	Schulpraktikum	
	Seminar zum Schulpraktikum	2
	Gesamtsumme	65-67

Köln, den 24. Juli 2003

D. Stauffer