

Diplom-Physik

Diplom-Biophysik

2009/2010

Studienanleitung

des

Fachbereich Physik

der

Technischen Universität Kaiserslautern

Vom Fachbereichsrat Physik in der Sitzung 5/92 verabschiedete Fassung

Aktualisierte Neuauflage 9/09

Redaktion: Dr. Kerstin Krauß
Geschäftsführerin und Fachstudienberaterin des FB
Physik

Gesamtherstellung: Abteilung Foto-Repro-Druck
Technische Universität Kaiserslautern

Gliederung		Seite
1.	Ziel des Studiums	3
1.1	Übersicht	3
1.2	Die fachbezogene Ausbildung – Diplom oder Lehramt	3
1.3	Fachübergreifende Ausbildung	5
1.4	Berufsmöglichkeiten und Berufsaussichten	5
1.5	Interdisziplinärer Studiengang Biophysik	6
2.	Vorkenntnisse	7
2.1	Physik	7
2.2	Mathematik	7
2.3	Englisch	7
2.4	Rechnernutzung	7
2.5	Chemie	8
3.	Studiendauer und zeitliche Belastung	8
4.	Aufbau des Physik-Diplom-Studiums	9
4.1	Vorkurs, Studieneinführung und Studienbeginn im WS bzw. SS	9
4.2	Das Grundstudium	11
4.3	Das Hauptstudium – Wahl der Vertiefungsrichtung	18
4.4	Die Diplomarbeit	25
4.5	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach	26
4.5.1	Allgemeine Bemerkungen	26
4.5.2	Biologie	28
4.5.3	Chemie	28
4.5.4	Physikalische Chemie	29
4.5.5	Elektrotechnik	30
4.5.6	Informatik	30
4.5.7	Maschinenwesen	31
4.5.8	Mathematik	32
4.5.9	Philosophie	32
4.5.10	Medizinische Physik und Technik	32
4.5.11	Wirtschaftswissenschaften	32
4.6	Das Wahlpflichtfach physikalischer Richtung	33
4.7	Industriepraktikum	33
4.8	Exkursionen	34
4.9	Die Diplom-Hauptprüfung	34
4.10	Freiversuche	34
5.	Diplomstudiengang Biophysik	35
5.1	Was ist Biophysik	35
5.2	Aufbau des Diplomstudiums	36

6.	Lehramtsstudium	39
7.	Inhalte der Lehrveranstaltungen	39
7.1	Einführungsvorlesung in Experimentalphysik	39
7.2	Anfänger-Praktikum	41
7.3	Kursvorlesungen in Theoretischer Physik	41
7.4	Numerische Physik	42
7.5	Vertiefungsvorlesungen in Theoretischer Physik	42
7.6	Theoretische Physik für Technische Physiker	43
7.7	Vertiefungsvorlesungen in Experimentalphysik	43
7.8	Vorlesungen in Angewandter Physik	44
7.9	Praktikum für Fortgeschrittene und Laborpraktikum	44
7.10	Seminare	45
7.11	Physikalisches Kolloquium	45
8.	Studienabschnitte im Ausland	45
9.	Selbstverwaltungsgremien der Universität	47
10.	Studienberatung	48
11.	Praktikantenordnung	48

1. Ziel des Studiums

1.1 Übersicht

Im Hochschulrahmengesetz (HRG) des Bundes und im Landesgesetz über die Hochschulen in Rheinland-Pfalz (HochSchG) sind das Ziel des Studiums und die entsprechenden Aufgaben der Hochschule wie folgt dargelegt:

„Lehre und Studium sollen die Studierenden auf ein berufliches Tätigkeitsfeld vorbereiten und ihnen die dafür erforderlichen fachlichen und fachübergreifenden Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden der Aufgabenstellung der Hochschule und dem jeweiligen Studiengang entsprechend so vermitteln, dass sie zu wissenschaftlicher oder künstlerischer Arbeit und zu verantwortlichem Handeln in einem freiheitlichen, demokratischen und sozialen Rechtsstaat fähig werden" (§ 16 Abs. 1 HochSchG).

„Die Hochschulen dienen entsprechend ihrer Aufgabenstellung der Pflege und Entwicklung der Wissenschaften und der Künste durch Forschung, Kunstausübung, Lehre und Studium. Sie bereiten auf berufliche Tätigkeiten vor, die die Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und wissenschaftlicher Methoden oder die Fähigkeit zu künstlerischer Gestaltung erfordern" (§ 2 Abs. 1 HochSchG).

Ziel dieser Anleitung zum Studium der Physik ist es, das in diesem Sinn gestaltete Ausbildungskonzept der Hochschule mit allen seinen Möglichkeiten den Studierenden zu eröffnen und ihnen damit bei der optimalen Gestaltung ihres Studiums zu helfen. Wesentliche Aufgabe dieser Studienanleitung wird es daher sein, das Pflicht- und Wahlpflichtprogramm für die angebotenen Studiengänge (Vertiefungsrichtungen) der Physik vorzustellen und zu erläutern. Dabei wird auch auf die fachübergreifenden Ausbildungsmöglichkeiten und auf das Studienangebot im Rahmen des Studiums Integrale hingewiesen. Die Vorbereitung auf das spätere Berufsleben sollte nicht als fachlich eingeengte Spezialisierung auf ein Arbeitsgebiet verstanden werden. Neben dem fundierten Grundwissen in Physik, das natürlich eine unbedingte Voraussetzung für einen erfolgreichen Studienabschluss darstellt, sollte der Studierende möglichst fachübergreifende und allgemein bildende Kenntnisse erwerben. Er trägt damit den durch die wissenschaftliche und technische Entwicklung wechselnden allgemeinen Anforderungen der Berufspraxis besser Rechnung und ist der zunehmend geforderten Mobilität besser gewachsen.

1.2 Die fachbezogene Ausbildung

Das Studium der Physik kann entweder mit der Diplom-Hauptprüfung und dem damit erworbenen Grad des **Diplom-Physikers**^{*)} oder mit einem **Bachelor oder Master of Education** für ein Lehramt an Schulen abgeschlossen werden.

Seit dem Wintersemester 2002/03 wird an der Universität Kaiserslautern eine interdisziplinäre (fächerübergreifende) Ausbildung zum **Biophysik-Diplom** gemeinsam von den Fachbereichen Physik, Biologie und Chemie angeboten (s. dazu auch die Abschnitte 1.5 und 5). Die allgemeinen Abschnitte 1.-3. sowie 9.-12. dieser Anleitung sind z. T. auch für Studierende der „Biophysik“ hilfreich.

Die Bedingungen für den Studienabschluss als **Diplom-PhysikerIn** sind in der Diplomprüfungsordnung vom 23. Oktober 2000 festgelegt.

Die Bedingungen für den Studienabschluss als **Diplom-BiophysikerIn** sind in der Diplomprüfungsordnung vom 12.08.2002 festgelegt.

*) Eine Master-Äquivalenzbescheinigung kann auf Wunsch zum Diplom ausgestellt werden.

Die Universitätsausbildung des **Physiklehrers** sieht drei Möglichkeiten vor: das Lehramt an Gymnasien (LAG, 1. oder 2. Fach), das Lehramt an Realschulen (LAR, 1. oder 2. Fach) und das Lehramt an berufsbildenden Schulen (LABB). Die aktuelle Landesverordnung zur Durchführung der Staatsexamina für die entsprechenden Studiengänge kann auf der folgenden Homepage des Ministeriums für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur eingesehen werden: <http://www.mbwjk.rlp.de/bildung/schuldienst-und-lehrerberuf/reform-der-lehrerinnen-und-lehrerausbildung/pruefungsordnungen.html>

Der Diplom-Studiengang „**Biophysik**“ unterscheidet sich stark vom Diplomstudiengang Physik. Nur wenige Lehrveranstaltungen (insbesondere in der Anfangsphase) sind identisch.

Der Fachbereich Physik bietet vielen Jahren einen **Früheinstieg ins Physikstudium (FIPS)** an. Das FiPS-Studium soll Zivil- und Wehrdienstleistenden und hochbegabten Schülern (besondere Schüler-Hochschulzugangsberechtigung kann beantragt werden), ermöglichen, die wesentlichen Physik- und Mathematik-Lehrveranstaltungen des 1. und 2. Semesters im Fernstudium zu absolvieren und dadurch mit dem 1. Präsenzsemester in das 2. oder 3. Fachsemester einzusteigen. Damit kann das Physikstudium mit 8 Präsenzsemestern ein Jahr früher abgeschlossen werden (weitere Infos: www.fernstudium-physik.de).

Nach dem Vordiplom müssen sich Diplom-Studierende zwischen drei verschiedenen **Vertiefungsrichtungen** entscheiden, die in Kaiserslautern wählbar sind:

Experimentalphysik
Theoretische Physik
Technische Physik

Alle drei Studiengänge schließen mit der Diplom-Hauptprüfung zum Diplom-Physiker ab, die Unterschiede liegen in der Gewichtung der Teilgebiete der Physik, im Wahlpflichtfach (s. Abschn. 4.5) und dem Stoffgebiet der Diplomarbeit.

Die Wahl der **Vertiefungsrichtung** kann vom Studierenden frei nach Begabung, Interesse und Berufsperspektive getroffen werden. Es soll aber an dieser Stelle schon darauf verwiesen werden, dass die Berufsaussichten für Experimentalphysiker und Technische Physiker in der Regel günstiger sind als die für Theoretische Physiker. Von einem Theoretischen Physiker werden gewöhnlich deutlich überdurchschnittliche Leistungen erwartet. Sind diese vorhanden und ist der Absolvent noch jung und flexibel, bieten sich auch dem Theoretiker sehr gute Berufsaussichten in der freien Wirtschaft. Der Unterschied zwischen Experimentalphysikern und Technischen Physikern ist trotz gewisser Unterschiede in der Ausbildung nicht gravierend, primär sind alle „Physiker“. Jedoch dokumentieren Technische Physiker durch die Wahl der Vertiefungsrichtung direkt ihr Interesse, ihren Beruf später in der freien Wirtschaft/Industrie auszuüben. Der weitaus größte Teil der Diplom-Physiker, die in Deutschland ausgebildet werden, findet z. Zt. ihren Arbeitsplatz in der freien Wirtschaft/Industrie.

An ein erfolgreich abgeschlossenes Studium kann sich ein **Aufbaustudium** anschließen, das gewöhnlich nach 3-4 Jahren mit der Promotion (Dr. rer. nat.) abgeschlossen wird. Voraussetzung für die Aufnahme eines Aufbaustudiums ist die Annahme als Doktorand durch einen betreuenden Professor des Fachbereichs Physik. Das Aufbaustudium kann auch im Rahmen eines Graduiertenkollegs (z. B. „Nichtlineare Optik und Ultrakurzzeitphysik“) erfolgen. Für einige der später auszuübenden Tätigkeiten (2, 4, 6 der in Abschn. 1.4 angegebenen Aufzählung) wird die Promotion vorausgesetzt. Bei allen anderen Tätigkeiten sind die Aufstiegschancen mit Promotion meist besser, falls der Hochschulabsolvent beim Eintritt in das Berufsleben noch jung genug (nicht viel älter als 30 Jahre) ist. Außer in der chemischen Industrie, im Bereich der Medizinischen Physik und für die Hochschullaufbahn ist die Promotion jedoch für Physik in der Regel nicht notwendig.

1.3 Fachübergreifende Ausbildung

Das Studium der Physik ist stark auf das eigene Fach konzentriert. Neben der ausführlichen, obligatorischen Mathematikausbildung im Grundstudium, wird vor und nach dem Vordiplom nur die Wahl eines **Wahlpflichtfaches** mit einem Umfang von jeweils **10-12 SWS pro Studienabschnitt** vorgeschrieben. Es ist dem Studierenden der Physik zu empfehlen, diese Wahlpflichtfachausbildung auf freiwilliger Basis zu erweitern, da grundlegende Kenntnisse der Elektronik, Informatik/EDV und Chemie für die spätere Berufsausübung von erheblichem Vorteil sein können. Sollte Informatik nicht als Wahlpflichtfach gewählt werden, ist es dringend anzuraten, die grundlegenden Einführungsvorlesungen und Praktika dieses Faches zu besuchen, da fast alle Physikstudierenden während der Diplomarbeit mehr oder weniger mit Rechnern arbeiten müssen.

Während die zu wählenden Wahlpflichtfächer noch zu einer erweiterten Fachausbildung zu zählen sind, sollte das Physikstudium auch durch nicht fachbezogene Veranstaltungen erweitert und aufgelockert werden. Zunehmende Bedeutung im Zusammenhang mit dem Einstieg ins spätere Berufsleben erlangen sog. „**Soft Skills**“, d.h. Fremdsprachen, Präsentier- und Formulierungstechniken, Menschenführung, Management etc. An einer technisch orientierten Universität ist das Angebot diesbezüglich zwar nicht sehr umfangreich, aber im sog. Studium Integrale werden regelmäßig allgemeinbildende Lehrveranstaltungen angeboten. Auch aus dem Lehrangebot der Fachbereiche Sozialwissenschaften, Biologie und Architektur können zahlreiche Lehrveranstaltungen ausgewählt werden, die in den Rahmen des Studium Integrale für die Physikstudierenden interessant sein können (s. a. Punkt 1.1).

1.4 Berufsmöglichkeiten und Berufsaussichten

Diplom-Physikern stehen folgende Berufsmöglichkeiten zur Wahl:

1. Physiker in der freien Wirtschaft/Industriephysiker (Forschung, Entwicklung, Management, Mess- und Prüflabor, Vertrieb);
2. Forschungsarbeiten an öffentlichen Forschungsinstituten (Max-Planck-Institute, Groß-Forschungszentren, internationalen Forschungsstätten- und verbände);
3. Aufgabenbereiche in staatlichen Institutionen (Patentamt, Technische Überwachungsbehörden, Krankenhäuser, Ministerien);
4. Lehr- und Forschungsaufgaben an Universitäten und anderen Hochschulen;
5. Unternehmensberatungen, Banken, Versicherungen
6. Freiberufliche oder selbständige Tätigkeit (Firmengründung, Gutachtertätigkeit)
7. Lehrtätigkeit an Fachhochschulen.

Die Berufs- bzw. Einsatzmöglichkeiten der Physikler resultieren aus der entsprechenden Ausbildung, ein Wechsel nach dem Studium ist kaum möglich.

Die Berufsaussichten sind derzeit wie folgt zu charakterisieren:

Industrie/freie Wirtschaft (Pos. 1., 5. und 6.):

Nachdem die Dipl.-Physiker über viele Jahre gute bis sehr gute Berufseinstiegsmöglichkeiten vorfanden, war nach einem Wiedervereinigungs- und konjunkturell bedingten Tiefpunkt 1993/94 eine stetige Besserung des Arbeitsmarktes für Physiker zu beobachten. Seit 1999 übertrifft die Nachfrage nach Physikern, trotz großer Absolventen-Jahrgänge die Anzahl der Absolventen. Die Zahl der Physik-Absolventen hat in den letzten Jahren dramatisch abgenommen, so dass ein großer Mangel an Physikern zu verzeichnen war. Bei nur leicht ansteigender Absolventenzahl sind gerade mit der zunehmend florierenden Konjunktur die Aussichten für Physikabsolventen weiterhin gut.

Öffentliche Forschungszentren und staatliche Institutionen (Pos. 2., 3. und 7.):

Hier sind die Berufsaussichten als „normal“ zu bezeichnen, d.h. die z. Zt. relativ großen, altersbedingten Abgänge werden ersetzt, der Stellenzuwachs ist jedoch sehr gering.

Hochschulen (Pos. 4.):

Die Aussichten für befristete Anstellungen (Promotionsstellen, Zeitverträge) sind sehr gut, es sind jedoch relativ wenige Dauerstellen im sog. „Mittelbau“ zu besetzen. Die Anzahl der zu besetzenden Hochschullehrerstellen hat bereits ein beträchtliches Maß angenommen und wird in den nächsten Jahren noch ansteigen. Hochschullehrernachwuchs wird in den nächsten Jahren optimale Bedingungen vorfinden.

Schulen:

Es besteht ein Anrecht auf Aufnahme in den Vorbereitungsdienst (Studienseminar für Referendare) zur Vorbereitung auf die 2. Staatsexamens-Prüfung: Die Übernahmeaussichten für Physiklehrer in den Schuldienst sind in allen Schularten sehr gut, Physik ist für alle Schularten und in fast allen Bundesländern „Mangelfach“, d.h. es fehlen Physiklehrer. Da die Zahl der Absolventen mit Physikabschluss auch in den nächsten Jahren eher gering sein wird, aber aufgrund immer noch steigender Schülerzahlen an Gymnasien und Realschulen sowie sehr großer (Früh- und Altersteilzeit-) Pensionierungszahlen ein erheblicher Ersatzbedarf in diesem Bereich besteht, sind die Übernahmeaussichten für Physiklehrer an Schulen auch in den nächsten Jahren als besonders hoch einzuschätzen.

1.5 Interdisziplinärer Studiengang Biophysik

Seit dem Wintersemester 2002/2003 können Studierende an der TU Kaiserslautern den Diplomstudiengang „Biophysik“ belegen. Es handelt sich um ein interdisziplinäres Studium, das von den Fachbereichen Physik, Biologie und Chemie gemeinsam angeboten wird.

Die Biophysik ist eine fächerübergreifende Wissenschaft, die sich mit der Anwendung physikalischer und physikalisch-chemischer Methoden zur Erforschung elementarer und komplexer Lebensvorgänge befasst. Die Biophysik bedient sich dabei der modernsten Verfahren der experimentellen und theoretischen Physik, insbesondere aus den Bereichen Laserphysik und moderne Optik, Material- und Oberflächenwissenschaften, Mikrosystem- und Nanotechnologie, sowie Elektrophysiologie und Elektrochemie, im Bedarfsfalle unterstützt durch biochemische oder molekularbiologische Methoden. Der Bogen der aktuellen Themen, die im Rahmen der Biophysik bearbeitet werden, ist dabei weit gespannt. Hierzu gehören die Untersuchung von Transportvorgängen durch Zellmembranen, die zeitaufgelöste Messung von biochemischen Elementarprozessen, die Charakterisierung molekularer Motoren, die Untersuchung der Informationsverarbeitung im Nervensystem oder die Entwicklung von Chiptechnologien für die Genom- und Proteomanalytik, um nur einige wenige Beispiele zu nennen. Anwendungen liegen z.B. bei der Entwicklung neuer Untersuchungsmethoden für die Biologie, Pharmazie und Medizin, neuer Biowerkstoffe oder Biosensoren. Entsprechend werden Biophysiker auch überall dort in der Industrie gebraucht, wo sowohl physikalisch-technisches als auch biologisches Know-how zur Problemlösung benötigt wird, also beispielsweise in vielen Bereichen der Pharma- und Medizintechnik-Industrie oder in den Biotechnologie-Firmen.

Die interdisziplinären Fragestellungen der Biophysik werden mit häufig völlig neuen Ansätzen untersucht, die nur in enger Zusammenarbeit mit Gruppen aus den Bereichen Physik, Biologie, Chemie und Biochemie gelöst werden können. Das primäre Ziel des Studienganges ist deshalb die theoretische und praktische Ausbildung von Studierenden, um Konzepte und Methoden der physikalischen Wissenschaften zur Lösung biologischer Fragestellungen anwenden zu können. Dafür werden von Anfang an gleichwertige Grundlagen der Biologie, Chemie und Physik vermittelt. Daneben werden auch die Bereiche Mathematik und Informatik in ihren Grundlagen in das Studium einbezogen. Im Hauptstudium können die Studierenden wählen, ob sie den Schwerpunkt auf die Biologie, Chemie oder Physik legen möchten. Auch innerhalb der Schwerpunkte existieren verschiedene Wahlmöglichkeiten, so dass jeder sein Studium individuell gestalten kann. Bei erfolgreichem Studienabschluss wird der akademische Grad „**Dipl.-Biophys.**“ (**Diplom-Biophysiker/in**) erworben. Das Studium wird mit studienbegleitenden Prüfungen durchgeführt, die über ein Kreditpunkte-System bewertet werden, so dass ein einfacher Wechsel ins Ausland ermöglicht wird. Ebenso wurde darauf Wert gelegt, dass eine Querdurchlässigkeit in und aus den klassischen naturwissenschaftlichen Studiengängen gegeben ist. Für die Forschungstätigkeit während des Studiums und danach stehen den jungen Wissenschaftler/innen neben den biophysikalisch arbeitenden Gruppen der drei direkt beteiligten Fachbereiche auch die Ingenieurwissenschaften und die Informatik offen, in de-

nen ebenfalls an biologisch orientierten Fragestellungen gearbeitet wird. Die Forschung kann somit mehr naturwissenschaftlich oder mehr technisch orientiert durchgeführt werden.

2. Vorkenntnisse

Die Studienpläne im Fach Physik und der Inhalt der Vorlesungen setzen gewisse Vorkenntnisse voraus, auf denen das Studium aufgebaut wird.

2.1 Physik

Es wird erwartet, dass der Studierende von der Schule her mit den Grundbegriffen der Mechanik, Wärmelehre, Elektrizitätslehre und Optik vertraut ist. Diese Gebiete werden zwar in den ersten beiden Semestern behandelt, aber doch in einer gegenüber dem Schulstoff erheblich vertieften und mathematisch erweiterten Form, so dass es dem Studierenden wesentlich leichter fällt, sich den Vorlesungsstoff anzueignen, wenn von der Schule her die notwendigen Vorkenntnisse vorhanden sind.

2.2 Mathematik

Sehr wesentlich für das Physikstudium ist eine ausreichende mathematische Begabung. Die Physik macht in viel stärkerem Maße als andere Naturwissenschaften von der Mathematik Gebrauch. Die Vorlesungen in Physik setzen die Kenntnis folgender Bereiche der Mathematik voraus:

Funktionsbegriff und Kenntnis der rationalen Funktionen, trigonometrische Funktionen, der Exponentialfunktion und des Logarithmus; einfache Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer Variablen; Grundbegriffe der Vektorrechnung im dreidimensionalen Raum, komplexe Zahlen; euklidische und analytische Geometrie; Koordinatensysteme (kartesische, Zylinder- und Polarkoordinaten).

Wer mit diesen Grundkenntnissen nicht vertraut ist, sollte den Vorsemerkurs in Mathematik besuchen, der zwei Wochen vor dem Beginn der Lehrveranstaltungen des ersten Semesters abgehalten wird und dessen Inhalt in der Vorlesung „Experimentalphysik I“ vorausgesetzt wird. Es sollte jedoch darauf verwiesen werden, dass auch für den Physiker die Mathematik als notwendiges „Handwerkszeug“ und nicht als „Selbstzweck“ zu betrachten ist.

2.3 Englisch

Gute Grundkenntnisse der englischen Sprache sind für ein erfolgreiches Physikstudium notwendig. Der überwiegende Teil der physikalischen Forschungsergebnisse, aber auch ein Teil der Lehrbücher wird in Englisch publiziert, Englisch wird fast ausschließlich als Konferenz- und Konversationssprache zwischen Physikern aller Länder verwendet. Es besteht die Möglichkeit, an der Universität Sprachkurse über technisches Englisch zu besuchen oder bei entsprechender Qualifikation (Aufnahmeprüfung) ein Aufbaustudium zu absolvieren.

2.4 Rechnernutzung (EDV)

Die Nutzung von Rechnern ist für eine moderne Ausbildung und Berufsausübung unumgänglich. Im Physikstudium werden in den Praktika, speziellen Übungen und insbesondere in der Diplomarbeit in immer stärkerem Maße Rechner eingesetzt. Es ist daher wünschenswert, dass der Physikstudierende bereits gewisse Vorkenntnisse auf diesem Gebiet besitzt; z.B. Erfahrungen beim Umgang und der Handhabung eines PC, Programmierungsgrundlagen, Grundkenntnisse einer höheren Programmiersprache (C++, Java). Wenn diese Grundkenntnisse nicht vorhanden sind, ist es äußerst empfehlenswert,

dass die Studierenden im Rahmen der Wahlpflichtfach- oder einer freiwilligen Zusatzausbildung in Informatik entsprechende Kenntnisse zu Beginn des Studiums erwerben.

2.5 Chemie

Wer in der Schule keinen gründlichen Chemieunterricht gehabt hat, sollte die Vorlesung „Allgemeine und anorganische Experimentalchemie“ und „Einführung in die organische Chemie“ besuchen, auch wenn nicht beabsichtigt wird, Chemie als Wahlpflichtfach für das Vordiplom zu nehmen. Da an Hochschulen ohne Wahlmöglichkeiten Chemie verbindliches Nebenfach für die Physik-Diplom-Ausbildung im Grundstudium ist, werden von Diplom-Physikern gewisse Chemie-Grundkenntnisse erwartet.

3. Studiendauer und zeitliche Belastung

Nach HRG soll die Regelstudienzeit bis zum ersten berufsqualifizierenden Abschluss vier Jahre nur in begründeten Fällen überschreiten. Bezüglich des Diplom-Physikstudiums waren sich die Fachbereiche Physik der deutschen Hochschulen und Universitäten, die Deutsche Physikalische Gesellschaft, aber auch die Physiker in der Industrie und die Studienreformkommission Physik einig, dass diese Studienzeit nicht ausreicht, ohne wesentliche Abstriche an den Studieninhalten und an der Abschlussqualifikation vorzunehmen. Ausschlaggebend für die längere erforderliche Studienzeit ist die einjährige Dauer der Diplomarbeit, auf die aber nach einmütiger Aussage von Hochschulen und Arbeit gebender Industrie oder sonstigen Institutionen nicht verzichtet werden kann.

Auf Empfehlung der Konferenz der Fachbereiche Physik (KFP) und der Studienreformkommission Physik haben die Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) und die Hochschulrektorenkonferenz (HRK) eine **10-semesterige Regelstudienzeit** für das **Physik-Diplom-Studium** bestätigt.

Die anschließend aufgeführten Studienpläne sehen daher vor, dass der/die Normalstudierende sein/ihr Physikstudium (Diplom) mit dem 10. Semester abschließen kann. Der Fachbereich Physik ist im Rahmen seiner personellen Möglichkeiten verpflichtet, durch ein Lehrangebot gemäß Studienplan die Einhaltung der Regelstudienzeit zu ermöglichen. Aufgrund der aktuellen Studienpläne und des tatsächlichen Lehrangebotes ist es ohne weiteres möglich, das Studium auch praktisch in 10 Semestern abzuschließen, da ein Umfang von ca. 160 SWS an Lehrveranstaltungen in den 8 Semestern des Grund- und Hauptstudiums durchaus studierbar ist und auch noch einen Freiraum für Prüfungen lässt. Die Diplomarbeit ist einschließlich der Niederschrift auf 2 Semester beschränkt, eine Verlängerung ist nur in Ausnahmefällen möglich. Eine Verpflichtung des Studierenden, das Studium in der Regelstudienzeit zu absolvieren, besteht allerdings nicht, da entsprechende Konsequenzen, die mit der sog. Prüfungsfristenverordnung vorgesehen waren, durch ein Urteil des Bundesverfassungsgerichtes aufgehoben wurden. In der Praxis dauert das Physikstudium zwischen 9 und 16 Semestern, wenn von Extremfällen abgesehen wird. Gemäß Statistik der KFP betrug die durchschnittliche Studiendauer für einen Physik-Diplomabschluss **bundesweit** im Studienjahr 2008 **11,1 Semester (Median-Wert, d.h. 50% der Abschlüsse erfolgte in kürzerer, 50% in längerer Zeit)**. Der Medianwert der Diplom-Abschlüsse **in Kaiserslautern lag im gleichen Zeitraum mit 10,6 Semestern** deutlich unter diesem Mittelwert. Bundesweit waren in den letzten Jahren sehr starke Bestrebungen im Gange, die allgemein zu langen Studienzeiten drastisch zu verkürzen und die Medianwerte relativ dicht an die Regelstudienzeit (in Physik 10 Semester) heranzuführen. Auch der Fachbereich Physik der TU Kaiserslautern hat in den letzten Jahren wiederholt Änderungen an der Diplom- und Studienordnung vorgenommen, die die Absenkung der mittleren Studiendauer begünstigen sollen und in der letzten Zeit auch erreicht hat. Es sei an dieser Stelle darauf verwiesen, dass die Wirtschaft ein zügig abgeschlossenes Studium bei der Einstellungsauswahl hoch bewertet.

Die nachfolgend vorgestellten Semesterstudienpläne sehen eine maximale Vorlesungs-, Übungs- und Praktikabelastung von ca. 20 sog. Semesterwochenstunden (SWS) vor, d. h. ca. 160 SWS für das gesamte Studium bis zum Beginn der Diplomarbeit. Um dieses zu erreichen, aber auch um die Belastung gleichmäßiger über das Jahr zu verteilen, finden die meisten Praktika des Physikstudiums in der

vorlesungsfreien Zeit statt. Die Einführung dieser sog. Ferienpraktika erfolgte schon vor langer Zeit auf Wunsch und Initiative der Studenten.

Für die äußerst wichtige **Vor- und Nachbereitung** der Lehrveranstaltungen sollte während des Semesters **wenigstens die gleiche Zeit** eingeplant werden, wie für die Veranstaltungen selbst, so dass mit einer wöchentlichen Arbeitszeit von ca. 50 Stunden gerechnet werden muss. Trotzdem fällt in der Regel ein Teil der Nachbereitung und dazu die Prüfungsvorbereitung in die vorlesungsfreie Zeit.

4. Aufbau des Physik-Diplom-Studiums

Eine schematische Übersicht über die Gliederung des Physik-Diplom-Studiums ist in der Tabelle 1a gegeben. Deutlich ist eine grobe Einteilung in Grundstudium (1.-4. Semester, Abschluss mit dem Vordiplom), Hauptstudium (5.-8. Semester, ab 7. Semester können bereits Diplom-Hauptprüfungen abgelegt werden) und Diplomarbeit (die letzten beiden Semester) zu erkennen. Zum Hauptstudium (s. Abschnitt 4.3) sei schon hier vermerkt, dass nur in Höherer Experimentalphysik und Theoretischer Physik eine Pflichtausbildung für alle Studierenden des Studienganges Physik-Diplom erfolgen muss. Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Technischen Physik sind nur für Studierende dieser Vertiefungsrichtungen verpflichtend. Besonders die Semester 7 und 8 bieten sich für die Integration eines 1-2 semestrigen Auslandsstudiums an (s. Kap. 8).

4.1 Vorkurs, Studieneinführung und Studienbeginn im SS oder WS

Vor Beginn des eigentlichen Studiums findet sowohl bei Studienbeginn im Wintersemester als auch im Sommersemester in den letzten beiden Wochen vor dem offiziellen Vorlesungsbeginn ein Vorkurs in Mathematik statt. Ziel des Vorkurses ist es, unterschiedliche mathematische Vorkenntnisse möglichst weitgehend auszugleichen. Im Vorkurs wird der Stoff des Mathematikunterrichts der Schule nicht erweitert, sondern nur rekapituliert und geübt, da ein gutes mathematisches Basiswissen für einen erfolgreichen Studienbeginn (insbesondere für die Physik-Einführungsvorlesungen) präsent sein muss (s. Abschn. 2.2).

In den letzten Tagen vor Vorlesungsbeginn findet, eine Studieneinführung statt, die von den Physikstudenten (Fachschaftsrat Physik) mit Unterstützung des Fachbereichs Physik organisiert und durchgeführt wird. Ziel der Einführungstage ist es, den zukünftigen Studierenden den Übergang von der Schule zur Universität zu erleichtern. Die StudienanfängerInnen werden mit dem Studienplan, Mathematik- und Wahlpflichtfachausbildung, der Prüfungsordnung, der studentischen Selbstverwaltung, den Räumlichkeiten etc. vertraut gemacht. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, an einem Abend mit Studenten höherer Semester, wissenschaftlichen Mitarbeitern und Professoren zu diskutieren und sich beim zwanglosen Zusammensein beraten zu lassen.

Tabelle 1a: Überblick über die Gliederung des Physik-Diplom-Studiums

SCHEMA DES STUDIENPLANES PHYSIK

Grundstudium					
1	Experimental- physik I-IV	Theoretische Physik	Mathematik- Zyklus	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach	Vordiplom- prüfung in 4 Fächern
2		Numerische Physik			
3					
4					

Hauptstudium					
5	Experimental- physik	Theoretische Physik	Technische Physik	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach	Hauptdiplom- prüfung in 4 Fächern
6					
7					
8					
9	Diplomarbeit in der Vertiefungsrichtung				
10					

Wegen zu hoher Lehrbelastung ist es dem FB Physik nicht möglich, sowohl für die StudienanfängerInnen im SS als auch für die des WS jeweils einen vollständigen Kanon an Kursvorlesungen in Experimentalphysik, Theoretischer Physik und Angewandter Physik parallel anzubieten. Derzeit wird nur die Lehrveranstaltung „Experimentalphysik I (4V + 2 EV + 3Ü) jedes Semester angeboten. Für die StudienbeginnerInnen im WS schließen sich direkt die weiteren Kursvorlesungen der Experimentalphysik EP II – EP VII in den jeweils darauf folgenden Semestern an. Der Einstieg der WS-BeginnerInnen in die Kursvorlesungen der Theoretischen Physik beginnt mit der Theoretischen Physik I (Mechanik) im 3. Studiensemester. In den nachfolgenden Semestern werden die weiteren Theorie-Kursvorlesungen durchgehend angeboten. Für StudienbeginnerInnen im SS werden die Kursvorlesungen in Theoretischer Physik ein Semester vorgezogen, sie beginnen also schon im 2. Studiensemester. Bei den Kursvorlesungen in Experimentalphysik werden dagegen die Lehrveranstaltungen EP II – EP VII nach einer Lücke im 2. Studiensemester ein Semester nach hinten geschoben (s. Tab. 1b).

Tab. 1b: Verteilung der Kursvorlesungen in Experimentalphysik (EP) und Theoretischer Physik (TP) bei Studienbeginn im SS oder WS

Sem.	WS-Beginn		SS-Beginn		Sem.
1/WS	EP I				
2/SS	EP II		EP I		1/SS
3/WS	EP III	TP I (Mechanik) <i>(evtl. bereits Numerische Physik)</i>	TP I (Mechanik)		2/WS
4/SS	(EP IV)*	TP III (QM)	EP II		3/SS
5/WS	EP V (FKP)	TP II (ED)	EP III	TP II (ED) <i>(evtl. bereits Numerische Physik)</i>	4/WS
6/SS	EP VI (AMP)	TP IV (SM)	(EP IV)*	TP III (QM)	5/SS
7/WS	EP VII (KTP)		EP V (FKP)		6/WS
8/SS			EP VI (AMP)	TP IV (SM)	7/SS
			EP VII (KTP)		8/WS

*) EP IV ist für Studierende des Diplom-Studienganges eine Wahl-Lehrveranstaltung

4.2. Das Grundstudium

4.2.1 Allgemeine Angaben

Der Lehrinhalt der ersten vier Studiensemester wird als Grundstudium bezeichnet. Eine Übersicht über die Lehrveranstaltungen des Grundstudiums ist in den Tabellen 2a-d und 3a-b dargestellt. Der Nachweis, dass dieses Grundwissen erarbeitet wurde, wird mit der Diplom-Vorprüfung erbracht. Die Hauptsäule des Grundstudiums ist eine 4-semesterige Einführung in die Physik, mit den Vorlesungen Experimentalphysik I-IV, die durch dem Stoffgebiet angepasste Rechenübungen und drei sog. Anfängerpraktika ergänzt wird. Die Vorlesung Experimentalphysik IV (Einführung in die Molekül- und Kernphysik) ist für Studierende des Diplom-Studienganges eine freiwillige Wahlveranstaltung, deren Besuch aber im Hinblick auf das Praktikum für Fortgeschrittene sehr zu empfehlen ist. Die für die Experimentalphysik-Vorlesungen noch fehlenden mathematischen Voraussetzungen werden in den ersten beiden Semestern durch Ergänzungsvorlesungen vermittelt.

Der zweite Schwerpunkt des Grundstudiums liegt in einer fundierten Mathematikausbildung. Für die Physikstudierenden werden sowohl bei Studienbeginn im WS als auch SS im ersten Studienjahr die Vorlesungen und Übungen „Grundlagen der Mathematik I und II“ angeboten. Im dritten (ggf. auch im vierten) Semester sind zwei zweistündige weiterführende Vorlesungen aus der Analysis zu belegen.

Der Einstieg in die Theoretische Physik erfolgt im 2. (SS-Beginner) bzw. im 3. Semester des Grundstudiums mit der Klassischen Mechanik, die auch den Prüfungsstoff für das Vordiplom bildet. Im 3. bzw. 4. Semester schließt sich die Elektrodynamik für SS-Beginner bzw. die Quantenmechanik für WS-Beginner an, der Inhalt dieser Lehrveranstaltung gehört zum Prüfungsstoff für die Diplom-Hauptprüfung.

Im Rahmen des Grundstudiums muss eine Pflichtausbildung in einem naturwissenschaftlich-technischen Wahlpflichtfach mit einem Umfang von ca. 10-12 Semesterwochenstunden absolviert werden. Mögliche Wahlpflichtfächer des Grundstudiums sind: Informatik, Chemie, Physikalische Chemie, Elektrotechnik, Maschinenwesen, Biologie (s. dazu die Erläuterungen in Abschn. 4.5).

Ab dem 3. bis zum 7. Semester müssen alle Physikstudenten einmalig die Lehrveranstaltung „Numerische Physik“ belegen, die aus einer 4-stündigen Vorlesung und darauf bezogenen Übungen besteht. Damit wird seit 1997 der Tatsache Rechnung getragen, dass in allen Bereichen der Physik in zunehmendem Maße physikalisch relevante Methoden der numerischen Mathematik auf Computern (PCs) eingesetzt werden. Es wird empfohlen, vorher die Vorlesung EP II gehört zu haben.

Die Diplom-Vorprüfung besteht aus vier Fachprüfungen in Experimentalphysik, Mathematik, Theoretischer Physik und einem naturwissenschaftlich-technischen Wahlpflichtfach. Die Wahlpflichtfachprüfung kann bei Vorliegen der notwendigen Nachweise bereits nach dem 2. Studiensemester durchgeführt werden. Der Rest der Prüfungen kann nach dem 3. (Theoretische Physik - Mechanik, Experimentalphysik) bzw. nach dem 4. Studiensemester erfolgen. Die letzte Fachprüfung muss jedoch spätestens drei Semester nach Beginn der Diplom-Vorprüfung absolviert werden. Als Beginn der Diplom-Vorprüfung gilt das Datum der ersten Teilprüfung, wenn die Diplomvorprüfung nach dem 3. Studiensemester begonnen wird. Werden z.B. im technischen Wahlpflichtfach mehrere Teilklausuren geschrieben, zählt das Datum der letzten abschließenden Klausur. Bei vorgezogenen Vordiplomsprüfungen beginnt der Prüfungszeitraum erst mit der 1. Teilprüfung, die nach Ablauf des 3. Semesters erfolgt. Die Teilprüfung in Mathematik kann auf Wunsch auch studienbegleitend erfolgen. Genaue Auskünfte dazu, wie auch zu allen Formalitäten, erhalten Sie im Prüfungsamt des FB Physik (Jessica Heidrich, Geb. 46-356 und Jutta Giernoth, Geb. 46-355). Die Prüfungsleistungen im Rahmen des Vordiploms werden für die Errechnung der Vordiploms-Gesamtnote wie folgt gewichtet: Experimentalphysik und Mathematik: zweifach, Theoretische Physik und naturwissenschaftlich-technisches Wahlpflichtfach: einfach. Die Regeln und Bedingungen der Diplom-Vorprüfung sind der Diplomprüfungsordnung zu entnehmen.

4.2.2 Die Fachprüfung in Mathematik im Rahmen der Diplom-Vorprüfung in Physik

Studienbegleitende Prüfungen im Fach Mathematik sind (nach Anmeldung) als Einzelprüfung durchzuführen in:

Grundlagen der Mathematik I (6 SWS), Grundlagen der Mathematik II (6 SWS) und einer Vorlesung Höhere Analysis (2 SWS)

Prüfungsvoraussetzungen sind die jeweiligen Leistungsnachweise, die benotet oder unbenotet sein können. Die Leistungsnachweise im 1. Studienjahr (Einführung in die Mathematik I + II sind jeweils mit einer bestandenen Klausur verknüpft. Noten von Leistungsnachweisen finden bei studienbegleitenden Prüfungen keine Berücksichtigung.

Bei der nach wie vor möglichen **mündlichen Gesamtprüfung im Fach Mathematik** (Prüfungsstoff ist der Lehrinhalt im Umfang von 14 SWS) sind als Prüfungsvorleistungen nach wie vor drei benotete Leistungsnachweise (davon ein Schein in Höherer Analysis, Klausur- bzw. Prüfungsscheine) beizubringen.

Tabelle 2a: Übersicht über die Lehrveranstaltungen des Grundstudiums (Studienbeginn WS)
(Diplom-Studiengang) V = Vorlesung, EV = Ergänzungsvorlesung, Ü = Übung, P = Praktikum, S = Seminar*) Der Inhalt der Vorlesung Theoretische Physik II („Elektrodynamik I“) gehört zum Prüfungsstoff der Diplom-Hauptprüfung.

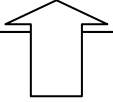
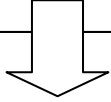
GRUNDSTUDIUM (BEGINN WS)

1	Experimentalphysik I Mechanik, Wärmelehre 4V+3Ü+2EV Anfängerpraktikum P1 3P		Grundlagen der Mathematik I 6V+3Ü	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach 2V+2P/Ü	22 SWS +3P
2	Experimentalphysik II Optik, Elektrodynamik 4V+3Ü+2EV Anfängerpraktikum P2 3P		Grundlagen der Mathematik II 6V+3Ü	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach 3(4)V+1(0)P/Ü	22 SWS +3P
3	Experimentalphysik III Quanten-/Atomphysik (Einführung) 4V+2Ü Anfängerpraktikum P3 3P	Theoretische Physik I Mechanik 4V+2Ü Numerische Physik** 4V+2Ü	Höhere Analysis 2V+1Ü	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach 2V	17 SWS +3P (+6 SWS**)
4	Experimentalphysik IV Molekül-/Kernphysik (Einführung) 3V	Theoretische Physik III ** Quantenmechanik I 4V+2Ü	Höhere Analysis 2V+1Ü		6 SWS (6 SWS**)
Diplom-Vorprüfung in 4 Fächern Theoretische Physik, Experimentalphysik, Mathematik, Wahlpflichtfach <i>**) Diese Lehrveranstaltungen zählen bereits zum Hauptstudium.</i>					Gesamt 76 SWS

Das Nichtphysikalische Wahlpflichtfach kann beliebig auf die Semester 1-4 verteilt werden. Es sind mindestens 7 SWS Vorlesungen zu belegen (s. Abschnitt 4.5).



Tabelle 2b: Übersicht über die Lehrveranstaltungen des Grundstudiums (Studienbeginn SS)
 (Diplom-Studiengang) V = Vorlesung, EV = Ergänzungsvorlesung, Ü = Übung, P = Praktikum, S = Seminar*) Der Inhalt der Vorlesung Theoretische Physik II („Elektrodynamik I“) gehört zum Prüfungsstoff der Diplom-Hauptprüfung.

GRUNDSTUDIUM (BEGINN SS)

1	Experimentalphysik I Mechanik, Wärmelehre 4V+3Ü+2EV Anfängerpraktikum P1 3P		Grundlagen der Mathematik I 6V+3Ü	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach 2V+2P/Ü	22 SWS +3P
2		Theoretische Physik I Mechanik 4V+2Ü	Grundlagen der Mathematik II 6V+3Ü	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach 3(4)V+1(0)P/Ü	19SWS +3P
3	Experimentalphysik II Optik, Elektrodynamik 4V+3Ü+2EV Anfängerpraktikum P2 3P		Höhere Analysis 2V+1Ü	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach 2V	14 SWS +3P
4	Experimentalphysik III Quanten-/Atomphysik (Einführung) 4V+2Ü Anfängerpraktikum P3 3P	Theoretische Physik II** Elektrodynamik 4V+2Ü Numerische Physik** 4V+2Ü	 Höhere Analysis 2V+1Ü		9 SWS (12 SWS**)
Diplom-Vorprüfung in 4 Fächern Theoretische Physik, Experimentalphysik, Mathematik, Wahlpflichtfach **) Diese Lehrveranstaltungen zählen bereits zum Hauptstudium.					Gesamt 73 SWS

Das Nichtphysikalische Wahlpflichtfach kann beliebig auf die Semester 1-4 verteilt werden. Es sind mindestens 7 SWS Vorlesungen zu belegen (s. Abschnitt 4.5).

Für das Wahlpflichtfach Informatik gilt:

Im Sommersemester ist das Angebot an passenden Lehrveranstaltungen im Nebenfach Informatik leider sehr begrenzt. Im 3. Studiensemester sollten zwei Vorlesungen aus dem Gebiet der Höheren Analysis absolviert werden, dafür sollte das Nichtphysikalische Wahlpflichtfach vom 3. in das 4. Studiensemester verschoben werden. Siehe   !

Die Modifikationen des Studienplanes, die sich ergeben, wenn das erste bzw. das erste und zweite Studiensemester im Rahmen der FiPS-Fernstudienausbildung absolviert wurde, sind in den Tabellen 2c bzw. 2d dargestellt.

Der genaue tabellarische Studienplan des Grundstudiums, der auch detaillierte Angaben über die Pflichtausbildung in Mathematik und den notwendigen Scheinerwerb enthält, ist in den Tabellen 3a bzw. 3b dargestellt.

Tabelle 2c: Übersicht über die Lehrveranstaltungen des Grundstudiums bei Einstieg in das Präsenzstudium nach einem Semester FiPS-Studium. Das Anfänger-Praktikum P1 muss während einer 4-wöchigen Kompaktveranstaltung in Kaiserslautern durchgeführt werden.

GRUNDSTUDIUM (1 SEMESTER FiPS)

1	Experimentalphysik I Mechanik, Wärmelehre 4V+3Ü+2EV Anfängerpraktikum P1 3P		Grundlagen der Mathematik I 6V+3Ü		18 SWS FiPS +3P
2	Experimentalphysik II Optik, Elektrodynamik 4V+3Ü+2EV Anfängerpraktikum P2 3P		Grundlagen der Mathematik II 6V+3Ü	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach 2V+2P/Ü	22 SWS +3P
3	Experimentalphysik III Quanten-/Atomphysik (Einführung) 4V+2Ü Anfängerpraktikum P3 3P	Theoretische Physik I Mechanik 4V+2Ü Numerische Physik** 4V+2Ü	Höhere Analysis 2V+1Ü	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach 3(4)V+1(0)P/Ü	19 SWS +3P (+6 SWS**)
4	Experimentalphysik IV Molekül-/Kernphysik (Einführung) 3V	Theoretische Physik III ** Quantenmechanik I 4V+2Ü	Höhere Analysis 2V+1Ü	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach 2V	8 SWS (6 SWS**)
Diplom-Vorprüfung in 4 Fächern Theoretische Physik, Experimentalphysik, Mathematik, Wahlpflichtfach <i>**) Diese Lehrveranstaltungen zählen bereits zum Hauptstudium.</i>					Gesamt 76 SWS

Das nichtphysikalische Wahlpflichtfach kann beliebig über die Semester 1 – 4 verteilt werden, es sind mindestens 7 SWS Vorlesung zu belegen.

Tabelle 2d: Übersicht über die Lehrveranstaltungen des Grundstudiums bei Einstieg in das Präsenzstudium nach zwei Semestern FiPS-Studium. Die Anfänger-Praktika P1 und P2 müssen während einer 4-wöchigen Kompaktveranstaltung in Kaiserslautern durchgeführt werden.

GRUNDSTUDIUM (2 SEMESTER FiPS)

1	<i>Experimentalphysik I Mechanik, Wärmelehre 4V+3Ü+2EV Anfängerpraktikum P1 3P</i>		<i>Grundlagen der Mathematik I 6V+3Ü</i>		<i>18 SWS FiPS +3P</i>
2	<i>Experimentalphysik II Optik, Elektrodynamik 4V+3Ü+2EV Anfängerpraktikum P2 3P</i>		<i>Grundlagen der Mathematik II 6V+3Ü</i>		<i>18 SWS FiPS +3P</i>
3	Experimentalphysik III Quanten-/Atomphysik (Einführung) 4V+2Ü Anfängerpraktikum P3 3P	Theoretische Physik I Mechanik 4V+2Ü Numerische Physik** 4V+2Ü	Höhere Analysis 2V+1Ü	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach 4V+2P/Ü	21 SWS +3P (+6 SWS**)
4	Experimentalphysik IV Molekül-/Kernphysik (Einführung) 3V	Theoretische Physik III ** Quantenmechanik I 4V+2Ü	Höhere Analysis 2V+1Ü	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach 3(4)V+1(0)P/Ü	10 SWS (6 SWS**)
Diplom-Vorprüfung in 4 Fächern Theoretische Physik, Experimentalphysik, Mathematik, Wahlpflichtfach <i>**) Diese Lehrveranstaltungen zählen bereits zum Hauptstudium.</i>					Gesamt 76 SWS

Tabelle 3a: Detaillierter Studienplan des Grundstudiums gemäß Studienordnung

Studienbeginn WS: (Wa = Wahlveranstaltung (freiwillig); Pf = Pflichtveranstaltung; WPf = Wahlpflichtveranstaltung)

		Semester					
		1.	2.	3.	4.		
Vorsemesterkurs in Mathematik ^a	Wa	2,3				V,Ü	
Experimentalphysik I (EPI)	Pf	4,3				V,Ü	
Mathematische Ergänzungen zu EP I	Pf	2				V	
Experimentalphysik II (EPII)	Pf		4,3			V,Ü	2 Sch
Mathematische Ergänzungen zu EP II	Pf		2			V	
Experimentalphysik III	Pf			4,2		V,Ü	
Experimentalphysik IV	Wa				3	V	
Numerische Physik ^{b,c}	Pf				4,2	V,P	Sch
Phys. Praktikum für Anfänger P1 ^d	Pf	3				P	
Phys. Praktikum für Anfänger P2 ^d	Pf		3			P	1 Sch
Phys. Praktikum für Anfänger P3 ^d	Pf			3		P	
Theoretische Physik I (Mechanik)	Pf			4,2		V,Ü	Sch ^e
Theoretische Physik III (Quantenmechanik I) ^c	Pf				4,2 ^c	V,Ü	Sch ^e
Grundlagen der Mathematik I	Pf 1	6,3				V,Ü	Sch
Grundlagen der Mathematik II	Pf 1		6,3			V,Ü	Sch
2 Vorlesungen + Übungen aus dem Analysis-Angebot des FB Mathematik, z.B. Funktionentheorie, gewöhnliche Differentialgleichungen, Funktionsanalysis, Vektoranalysis	WPf			2,1		V,Ü	1 Sch
2,1					2,1		
Wahlpflichtfach ^g	WPf	←	←	10	→	V,Ü,P	1 Sch

Das Grundstudium wird mit den Fachprüfungen der Diplom-Vorprüfung abgeschlossen. Prüfungsfächer (in Klammern die entsprechenden Stoffgebiete) sind Experimentalphysik (EP I-EP III; AP P1, P2, P3), Theoretische Physik (Klassische Mechanik), Mathematik („Grundlagen der Mathematik I, II“ und eine weitere Analysis-Vorlesung) und ein Wahlpflichtfach. Die Diplom-Vorprüfung kann mit Teilprüfungen z.B. im Wahlpflichtfach oder in Mathematik bereits nach dem 1. Fachsemester begonnen werden, der Abschluss soll spätestens nach dem Ende des 4. Fachsemesters erfolgen. Die Prüfungsmodalitäten sind in der Diplomprüfungsordnung des Fachbereichs Physik geregelt.

- a Findet ca. zwei Wochen vor dem Anfang der Lehrveranstaltungen des ersten Semesters statt.
- b Der Übungsschein (unbenotet) ist bei der Meldung zur Diplom-Hauptprüfung vorzulegen.
- c Diese Lehrveranstaltung zählt bereits zum Hauptstudium.
- d P1, P2 = i.d.R. Ferienkurse von 4 Wochen Dauer in der vorlesungsfreien Zeit. P3 = i.d.R. Semesterkurs.
- e Bei der Anmeldung zur Diplom-Vorprüfung kann alternativ der Schein aus „Klassischer Mechanik“ oder „Elektrodynamik I“ vorgelegt werden. Prüfungsstoff ist jedoch „Klassische Mechanik“.
- f Für die Mathematikpflichtausbildung der ersten beiden Semester wird seit WS 05/06 nur noch der Zyklus Mathematik I + II angeboten. Wird das Lehramt Physik/Mathematik bzw. das Mathematik-Vordiplom angestrebt, sind die „Ergänzungen zu Grundlagen der Mathematik I und II“ zusätzlich im ersten Studienjahr zu belegen.
- g Während des Grundstudiums insgesamt mindestens 10 Semesterwochenstunden, verteilt in die Studiensemester 1.-4. Zugelassene Wahlpflichtfächer: Biologie, Biophysik I, Chemie, Elektrotechnik, Informatik, Maschinenwesen, Physikalische Chemie.

Sch Erforderlicher Erwerb von Scheinen.

Tabelle 3b: Detaillierter Studienplan des Grundstudiums gemäß Studienordnung

Studienbeginn SS: (Wa = Wahlveranstaltung (freiwillig); Pf = Pflichtveranstaltung; WPf = Wahlpflichtveranstaltung)

		Semester					
		1.	2.	3.	4.		
Vorsemesterkurs in Mathematik ^a	Wa	2,3				V,Ü	
Experimentalphysik I (EPI)	Pf	4,3				V,Ü	
Mathematische Ergänzungen zu EP I	Pf	2				V	
Experimentalphysik II (EPII)	Pf			4,3		V,Ü	2 Sch
Mathematische Ergänzungen zu EP II	Pf			2		V	
Experimentalphysik III	Pf				4,2	V,Ü	
Phys. Praktikum für Anfänger P1 ^d	Pf	3				P	
Phys. Praktikum für Anfänger P2 ^d	Pf			3		P	1 Sch
Phys. Praktikum für Anfänger P3 ^d	Pf				3	P	
Theoretische Physik I (Mechanik)	Pf		4,2		4,2	V,Ü	Sch ^e
Theoretische Physik II (Elektrodyn. I) ^f	Pf					V,Ü	Sch ^e
Grundlagen der Mathematik I	Pf 1	6,3				V,Ü	Sch
Grundlagen der Mathematik II	Pf 1		6,3			V,Ü	Sch
2 Vorlesungen + Übungen aus dem Analysis-Angebot des FB Mathematik, z.B. <i>Funktionentheorie, gewöhnliche Differentialgleichungen, Funktionsanalysis, Vektoranalysis</i>	WPf				2,1	V,Ü	1 Sch
Wahlpflichtfach ^g	WPf		←		→	V,Ü,P	1 Sch
				10			

Das Grundstudium wird mit den Fachprüfungen der Diplom-Vorprüfung abgeschlossen. Prüfungsfächer (in Klammern die entsprechenden Stoffgebiete) sind Experimentalphysik (EP I-EP III; AP P1, P2, P3), Theoretische Physik (Klassische Mechanik), Mathematik („Grundlagen der Mathematik I, II“ und eine weitere Analysis-Vorlesung) und ein Wahlpflichtfach. Die Diplom-Vorprüfung kann mit Teilprüfungen z.B. im Wahlpflichtfach oder in Mathematik bereits nach dem 1. Fachsemester begonnen werden, der Abschluss soll spätestens nach dem Ende des 4. Fachsemesters erfolgen. Die Prüfungsmodalitäten sind in der Diplomprüfungsordnung des Fachbereichs Physik geregelt.

- a Findet ca. zwei Wochen vor dem Anfang der Lehrveranstaltungen des ersten Semesters statt.
 - b Der Übungsschein (unbenotet) ist bei der Meldung zur Diplom-Hauptprüfung vorzulegen.
 - c Diese Lehrveranstaltung zählt bereits zum Hauptstudium.
 - d P1, P2 = Ferienkurse von 4 Wochen Dauer in der vorlesungsfreien Zeit. P3 = Semesterkurs.
 - e Bei der Anmeldung zur Diplom-Vorprüfung kann alternativ der Schein aus „Klassischer Mechanik“ oder „Elektrodynamik I“ vorgelegt werden. Prüfungsstoff ist jedoch „Klassische Mechanik“.
 - f Für die Mathematikpflichtausbildung der ersten beiden Semester wird seit WS 05/06 nur noch der Zyklus Mathematik I + II angeboten. Wird das Lehramt Physik/Mathematik bzw. das Mathematik-Vordiplom angestrebt, sind die „Ergänzungen zu Grundlagen der Mathematik I und II“ zusätzlich im ersten Studienjahr zu belegen.
 - g Während des Grundstudiums insgesamt mindestens 10 Semesterwochenstunden, verteilt in die Studiensemester 1.-4. Zugelassene Wahlpflichtfächer: Biologie, Biophysik I, Chemie, Elektrotechnik, Informatik, Maschinenwesen, Physikalische Chemie.
- Sch Erforderlicher Erwerb von Scheinen.

4.3 Das Hauptstudium – Wahl der Vertiefungsrichtung

Nach dem Vordiplom muss sich der/die Studierende entscheiden, welche der möglichen Vertiefungsrichtungen er/sie einschlagen möchte:

Experimentalphysik
Theoretische Physik
Technische Physik

In allen drei Vertiefungsrichtungen bzw. Diplomstudiengängen ist eine Ausbildung in höherer Experimentalphysik und Theoretischer Physik durchzuführen. Wie in Tab. 1b angegeben, kommt es dabei zur Verschiebung der Kursvorlesungen, je nach Studienbeginn im WS oder SS. Vorlesungen aus der Angewandten Physik müssen nur in der Vertiefungsrichtung „Technische Physik“ belegt werden. Diese Vorlesungen werden aber auch für die anderen Vertiefungsrichtungen als Wahl- oder Wahlpflichtvorlesungen empfohlen. Je nach Vertiefungsrichtung werden Schwerpunkte gesetzt, d. h. eines dieser Gebiete wird in größerer Breite oder Tiefe studiert. Wie den Studienplanübersichten in Tabelle 4, 6, 8 und 10 sowie den detaillierten, tabellarischen Zusammenstellungen in Tabelle 5, 7, 9 und 11 entnommen werden kann, bestehen für die verschiedenen Vertiefungsrichtungen keine gravierenden Unterschiede bzgl. der Kern-Lehrveranstaltungen in Experimentalphysik und Theoretischer Physik, insbesondere wenn berücksichtigt wird, dass einige Lehrveranstaltungen trotz unterschiedlicher Namen deckungsgleich sind bzw. sein können (EP V = Angewandte Physik I). Große Unterschiede bestehen jedoch bzgl. des sog. Wahlpflichtprogramms. Dieses ist in der Experimentalphysik und Theoretischen Physik sowohl bzgl. des physikalischen als auch bzgl. des nichtphysikalischen Wahlpflichtfaches sehr frei gestaltbar (s. 4.5 und 4.6). Bei der Vertiefungsrichtung „Technische Physik“ ist die Wahlmöglichkeit bzgl. des nichtphysikalischen Wahlpflichtfaches auf anwendungsorientierte Fächer eingeschränkt. In der anwendungsorientierten Vertiefungsrichtungen Technische Physik ist im Rahmen des physikalischen Wahlpflichtfaches die Kursvorlesungen zur höheren Experimentalphysik zu belegen. Die Hauptprüfungen (zählen doppelt) für die Vertiefungsrichtungen Experimentalphysik und Theoretische Physik finden in den Fächern „Experimentalphysik“ und „Theoretische Physik“ statt. Nebenfachprüfungen erfolgen über die ausgewählten Gebiete im physikalischen und nichtphysikalischen Wahlpflichtfach. Für die Vertiefungsrichtungen Technische Physik ist neben Theoretischer Physik das Fach „Angewandte Physik“ Hauptprüfungsfach.

Welche Entscheidungshilfen können für die Vertiefungswahl angeboten werden?

Ein großer Unterschied besteht zwischen den Arbeitsweisen und -methoden von Theoretischen Physikern auf der einen Seite und Experimental-, Technischen Physikern auf der anderen Seite. Die Form der gewünschten späteren Berufsausübung, die sich erstmals bei der Durchführung der Diplomarbeit zeigt, unterscheidet sich in der Regel so stark wie das Anfertigen von Theorieübungen (z.B. zur Quantenmechanik) und die Durchführung von Versuchen im Fortgeschrittenenpraktikum. Es dürfte dem Studierenden daher nicht schwer fallen, diese prinzipielle Entscheidung zu treffen, zumal sie bis zum Beginn der Diplomarbeit noch relativ leicht korrigiert werden kann.

Der Unterschied zwischen den Vertiefungsrichtungen Experimental- und Technischer Physik ist dagegen viel geringer, obwohl rein äußerlich zwischen den entsprechenden Studienplänen relativ große Unterschiede (andere Lehrveranstaltungen, Zusatzleistungen) bestehen, da die Arbeitsmethoden in allen drei Teilgebieten die gleichen sind. Der Unterschied liegt im Arbeitsgebiet bzw. in der Zielrichtung der Untersuchungen. Die Entscheidung, die der/die Studierende hier zu treffen hat, ist daher nicht physikalisch-ausbildungstechnischer Natur, sondern zielt auf den gewünschten Grad der Spezialisierung bzw. auf die Vorstellungen bzw. Randbedingungen der späteren Berufsausübung ab. Mit der Wahl der Vertiefungsrichtungen Technische Physik dokumentiert der Studierende, dass er an einer späteren Berufsausübung in der Industrie/freie Wirtschaft mit den dort üblichen Zielsetzungen interessiert ist. Ein Experimentalphysiker dürfte dagegen in der Regel an Grundlagenphysik bzw. -experimenten, die er in einem Forschungsinstitut betreibt, stärker interessiert sein. Letzteres bedeutet keinesfalls, dass er für den Einsatz als Industriephysiker weniger geeignet sein muss als der Technische Physiker. Die primären Bewerbungschancen in der Industrie können jedoch für einen Technischen Physiker besser sein als für einen Experimentalphysiker mit gleich gutem Zeugnis.

Tabelle 4: Übersicht über die Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums in der Vertiefungsrichtung Experimentalphysik
 Der Plan gilt so nur für StudienbeginnerInnen im WS. Für StudienbeginnerInnen im SS verschieben sich die Kursvorlesungen gemäß den Angaben in Tab. 1b.

HAUPTSTUDIUM EXPERIMENTALPHYSIK (BEGINN WS)

5	Experimentalphysik V Festkörperphysik 4V+2Ü Fortgeschrittenenpraktikum I 12P	Theoretische Physik II Elektrodynamik 4V+2Ü		Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach 4V+2P/Ü	18 SWS +12P
6	Experimentalphysik VI Atom- /Molekülphysik 4V+2Ü Fortgeschrittenenpraktikum II 12P	Theoretische Physik IV Statistische Mechanik 4V+2Ü	Physikalisches Wahlpflichtfach 4V	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach 4V	20SWS +12P
7	Experimentalphysik VII Kern-/Teilchenphysik 3V		Physikalisches Wahlpflichtfach 4V	Hauptseminar 2S	9 SWS
8	Seminar in Experimentalphysik 2S		Physikalisches Wahlpflichtfach 4V	Physikalisches Kolloquium 2S	8 SWS
9/10	Diplomarbeit in Experimentalphysik				HS: 91SWS (inkl.12SWS aus 4. Semester)
Diplom-Hauptprüfung in 4 Fächern Theoretische Physik, Experimentalphysik, Physikalisches WPF, Nichtphysikalisches WPF					Gesamt 167 SWS

Tabelle 5: Detaillierter Studienplan des Hauptstudiums in der Vertiefungsrichtung Experimentalphysik
 Der Plan gilt so nur für StudienbeginnerInnen im WS. Für StudienbeginnerInnen im SS verschieben sich die Kursvorlesungen gemäß den Angaben in Tab. 1b.

		Semester				
		5.	6.	7.	8.	
Experimentalphysik V (Festkörperphysik)	Pf	4,2				V,Ü Sch ^a
Experimentalphysik VI (Atom- und Molekülphysik)	Pf		4,2			V,Ü Sch ^a
Experimentalphysik VII (Kern- und Teilchenphysik)	Pf			3		V
Physikal. Wahlpflichtfach	WPf	←	←	10	→	V
Theoretische Physik II (Elektrodynamik)	Pf	4,2				V,Ü Sch ^b
Theoretische Physik IV (Statistische Mechanik)	Pf		4,2			V,Ü Sch ^b
Phys. Prakt. für Fortgeschr. I ^c	Pf	12				P Sch
Phys. Prakt. für Fortgeschr. II ^c	Pf		12			P Sch
Physikalisches Hauptseminar	Pf			2		S Sch ^g
Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach ^d	WPf	←	←	10	→	V,Ü,P Sch
Seminar i.d. Exp. Phys. ^e	WPf				2	S
Physikalisches Kolloquium ^e	Wa				2	S
Exkursion	Pf					S Sch ^g
Diplomarbeit ^f	Pf					

Eine Exkursion während des Hauptstudiums, möglichst vor der Diplomarbeit. Die Diplomarbeit und die Fachprüfungen der Diplom-Hauptprüfung schließen das Studium ab. Die Prüfungsmodalitäten werden durch die Diplomprüfungsordnung des FB Physik geregelt.

a Bei der Meldung zur Diplom-Hauptprüfung ist ein Schein vorzulegen.

b Bei der Meldung zur Diplom-Hauptprüfung sind zwei Scheine vorzulegen:

1. Schein: Theoretische Physik I, II oder IV,
Der Schein, der bei der Meldung zur Diplom-Vorprüfung vorgelegt wurde, kann nicht mehr zur Diplom-Hauptprüfung verwendet werden.
2. Schein: Theoretische Physik III (QM I) oder ein Schein zu einer vierstündigen Vorlesung, die auf Theoretischer Physik III aufbaut (z.B. Theoretische Physik IV)

c Findet in der vorlesungsfreien Zeit, 6 Wochen ganztägig, einschl. Seminar, statt.

d Gesamtumfang von mindestens 10 SWS verteilt auf die Fachsemester 5-8.
Zugelassene Wahlpflichtfächer: wie im Grundstudium, außerdem Mathematik, Medizinische Physik und Technik, Philosophie und Wirtschaftswissenschaften.

e Seminare und Kolloquium sind auch während der Diplomarbeit regelmäßig zu besuchen (Wa).

f Ganztägig: Arbeit in den Forschungslabors des FB Physik. Die Diplomarbeit ist gleichzeitig ein Bestandteil des Hauptstudiums und der Diplom-Hauptprüfung. Die Diplomarbeit dauert bis zu einem Jahr.

g Unbenotete Bescheinigung

Tabelle 6: Übersicht über die Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums in der Vertiefungsrichtung Theoretische Physik
 Der Plan gilt so nur für StudienbeginnerInnen im WS. Für StudienbeginnerInnen im SS verschieben sich die Kursvorlesungen gemäß den Angaben in Tab. 1b.

HAUPTSTUDIUM THEORETISCHE PHYSIK (BEGINN WS)

5	Experimentalphysik V Festkörperphysik 4V+2Ü Fortgeschrittenenpraktikum I 12P	Theoretische Physik II Elektrodynamik 4V+2Ü		Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach 4V+2P/Ü	18 SWS +12P
6	Experimentalphysik VI Atom- /Molekülphysik 4V+2Ü Fortgeschrittenenpraktikum II 12P	Theoretische Physik IV Statistische Mechanik 4V+2Ü	Physikalisches Wahlpflichtfach 4V	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach 4V	20SWS +12P
7	Experimentalphysik VII Kern-/Teilchenphysik 3V		Physikalisches Wahlpflichtfach 4V	Hauptseminar 2S	9 SWS
8		Seminar in Theoretischer Physik 2S	Physikalisches Wahlpflichtfach 4V	Physikalisches Kolloquium 2S	8 SWS
9/10	Diplomarbeit in Theoretischer Physik				HS: 91SWS (inkl.12SWS aus 4. Semester)
Diplom-Hauptprüfung in 4 Fächern Theoretische Physik, Experimentalphysik, Physikalisches WPF, Nichtphysikalisches WPF					Gesamt 167 SWS

Tabelle 7: Detaillierter Studienplan des Hauptstudiums in der Vertiefungsrichtung Theoretische Physik

Der Plan gilt so nur für StudienbeginnerInnen im WS. Für StudienbeginnerInnen im SS verschieben sich die Kursvorlesungen gemäß den Angaben in Tab. 1b.

		Semester					
		5.	6.	7.	8.		
Theoretische Physik II (Elektrodynamik I)	Pf	4,2				V,Ü	Sch ^a
Theoretische Physik IV (Statistische Mechanik)	Pf		4,2			V,Ü	Sch ^a
Physikalisches Wahlpflichtfach	WPf	←	←	10	→	V	
Experimentalphysik V (Festkörperphysik)	Pf	4,2				V,Ü	Sch ^b
Experimentalphysik VI (Atom- und Molekülphysik)	Pf		4,2			V,Ü	Sch ^b
Experimentalphysik VII (Kern- und Teilchenphysik)	Pf			3		V	
Phys. Prakt. für Fortgeschr. I ^c	Pf	12				P	Sch
Phys. Prakt. für Fortgeschr. II ^c	Pf		12			P	Sch
Physikalisches Hauptseminar	Pf			2		S	Sch ^g
Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach ^d	WPf	←	←	10	→	V,Ü,P	Sch
Seminar in Theor. Phys. ^e	Pf				2	S	
Physikalisches Kolloquium ^e	Wa				2	S	
Exkursion	Pf					S	Sch ^g
Diplomarbeit ^f	Pf						

Eine Exkursion während des Hauptstudiums, möglichst vor der Diplomarbeit. Die Diplomarbeit und die (mündlichen) Prüfungen der Diplom-Hauptprüfung schließen das Studium ab. Die Prüfungsmodalitäten regelt die Diplomprüfungsordnung des FB Physik.

a Bei der Meldung zur Diplom-Hauptprüfung sind zwei Scheine vorzulegen:

1. Schein: Theoretische Physik I, II, IV oder Elektrodynamik II
Der Schein, der bei der Meldung zur Diplom-Vorprüfung vorgelegt wurde, kann nicht mehr zur Diplom-Hauptprüfung verwendet werden.
2. Schein: Theoretische Physik III (QM I) oder ein Schein zu einer vierstündigen Vorlesung, die auf Theor. Physik III aufbaut (z.B. QM II oder Theoretische Physik IV).

b Bei der Meldung zur Diplom-Hauptprüfung ist ein Schein vorzulegen.

c Findet in der vorlesungsfreien Zeit, 6 Wochen ganztägig, einschl. Seminar, statt.

d Gesamtumfang von mindestens 10 SWS verteilt auf die Fachsemester 5-8.
Zugelassene Wahlpflichtfächer: wie im Grundstudium, außerdem Mathematik, Medizinische Physik und Technik, Philosophie, Wirtschaftswissenschaften.

e Seminare und Kolloquium sind auch während der Diplomarbeit regelmäßig zu besuchen.

f Ganztägig: Arbeit in den Forschungsgruppen des FB Physik. Die Diplomarbeit ist gleichzeitig ein Bestandteil des Hauptstudiums und der Diplom-Hauptprüfung. Die Diplomarbeit dauert bis zu einem Jahr.

g Unbenotete Bescheinigung

Der Studienplan für das Hauptstudium in Technischer Physik (s. Tab. 8 und 9) weist erhebliche Abweichungen zu den Studienplänen der beiden anderen Vertiefungsrichtungen auf.

Ein Umschwenken auf den Studiengang Technische Physik sollte spätestens nach dem 6. Semester erfolgen. Vor Beginn der Diplomarbeit ist das nur noch mit erheblichem Zeitverlust möglich, da eine ganze Reihe spezieller Lehrveranstaltungen (Angewandte Physik I-III mit Übungen, Laborpraktikum statt FP II, Konstruktionselemente, Spezialvorlesungen), ein Industrie-Praktikum von insgesamt 12 Wochen, Exkursionen sowie ggf. die Wahlpflichtfachausbildung nachgeholt werden müssen. Für die Vertiefungsrichtung Technische Physik besteht für das nicht-physikalische Wahlpflichtfach nur die Wahl zwischen den anwendungsorientierten Fächern Elektrotechnik, Informatik, Maschinenwesen, Medizinische Physik und Technik, Wirtschaftswissenschaften und Physikalische Chemie (s. Abschnitt 4.5 bzw. DPO). Im Fall der Vertiefungsrichtung Technische Physik sind im Rahmen des physikalischen Wahlpflichtfaches die Kursvorlesungen der höheren Experimentalphysik zu belegen (s. 4.6). Hauptfachprüfungen für die Vertiefungsrichtung „Technische Physik“ sind „Angewandte Physik“ und „Theoretische Physik“. Nebenfachprüfungen erfolgen im Fach „Experimentalphysik“ und im anwendungsorientierten nichtphysikalischen Wahlpflichtfach.

Tabelle 8: Übersicht über die Lehrveranstaltungen des Hauptstudiums in der Vertiefungsrichtung Technische Physik.

Der Plan gilt so nur für StudienbeginnerInnen im WS. Für StudienbeginnerInnen im SS verschieben sich die Kursvorlesungen gemäß den Angaben in Tab. 1b.

HAUPTSTUDIUM TECHNISCHE PHYSIK (BEGINN WS)

5	Fortgeschrittenenpraktikum I 12P	Theoretische Physik II Elektrodynamik 4V+2Ü	Angewandte Physik I Festkörperphysik 4V+2Ü	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach 4V+2P/Ü	18 SWS +12P
6	Experimentalphysik VI Atom- /Molekülphysik 4V+(2Ü)	Theoretische Physik IV Statistische Mechanik 4V+2Ü	Angewandte Physik II 4V+2Ü Laborpraktikum 6P	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach 4V	20SWS +6P
7	Experimentalphysik VII Kern-/Teilchenphysik 3V	Hauptseminar 2S	Angewandte Physik III 4V+2Ü Laborpraktikum 6P	Konstruktionselemente 2V	13 SWS +6P
8	Seminar in Experimentalphysik / Technischer Physik 2S		Physikalisches Wahlpflichtfach 4V	Physikalisches Kolloquium 2S	8 SWS
	12 Wochen Werkstatt- und Industriepraktikum, 2 Exkursionen				
9/10	Diplomarbeit in Angewandter Physik				HS: 95SWS (inkl.12SWS aus 4. Semester)
Diplom-Hauptprüfung in 4 Fächern Angewandte Physik, Theoretische Physik, Physikalisches WPF, Nichtphysikalisches (technisches) WPF					Gesamt 171 SWS

Die SWS- Zahl gibt die Pflichtstundenzahl an. Es ist dabei berücksichtigt, dass nicht alle in der Tabelle angegebenen Übungen belegt bzw. mit einem Schein abgeschlossen werden müssen; s. dazu den detaillierten Stundenplan, Tabelle 9)

Tabelle 9: Detaillierter Studienplan des Hauptstudiums in der Vertiefungsrichtung Technische Physik

Der Plan gilt so nur für StudienbeginnerInnen im WS. Für StudienbeginnerInnen im SS verschieben sich die Kursvorlesungen gemäß den Angaben in Tab. 1b.

		Semester					
		5.	6.	7.	8.		
Angewandte Physik I	Pf	4,2				V,Ü	
Angewandte Physik II	WPf		4			V	
Übungen zur Ang. Physik II	Wa		2			Ü	Sch ^a
Angewandte Physik III	WPf			4		V	
Übungen zur Ang. Physik III	Wa			2		Ü	
Physikalisches Wahlpflichtfach	WPf			4		V	
Theor. Physik II (Elektrodynamik I)	Pf	4,2				V,Ü	Sch ^b
Theor. Physik V (Vielteilchensysteme)	Pf		4,2			V,Ü	Sch ^b
Experimentalphysik VI (Atom- und Molekülphysik)	Pf		4 (2)			V	
Übungen zur Exp.Phys. VI	Wa		2			Ü	
Experimentalphysik VII (Kern- und Teilchenphysik)	Pf			3		V	
Phys. Prakt. für Fortgeschr. I ^c	Pf	12				P	Sch
Laborpraktikum ^d	Pf			12		P	Sch
Physikalisches Hauptseminar	Pf			2		S	Sch ^h
Konstruktionselemente z.B. Maschinenelemente für E-Techn.	Wa			2		V	
Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach ^e	WPf	←	←	10	→	V,Ü,P	Sch
Seminar zur Exp. Phys. ^f	WPf				2	S	
Physikalisches Kolloquium ^f	Wa				2		
Werkstatt- und Industriepraktikum		←	12	Wochen	→		Sch ^h
2 Exkursionen							Sch ^h
Diplomarbeit ^g	Pf						

2 Exkursionen zu Industriebetrieben, Großforschungseinrichtungen o.ä., während des Hauptstudiums; Industrie-Praktikum (12 Wochen, s. Praktikantenordnung) vor Beginn der Diplomarbeit.

Die Diplomarbeit und die Fachprüfungen der Diplom-Hauptprüfung schließen das Studium ab. Die Prüfungsmodalitäten regelt die Diplomprüfungsordnung des FB Physik.

a Bei der Meldung zur Diplom-Hauptprüfung ist ein Schein aus den Übungen zur Ang. Phys. I-III vorzulegen.

b Bei der Meldung zu der Diplom-Hauptprüfung sind zwei Scheine vorzulegen;

1. Schein: Theoretische Physik I,II oder V,

Der Schein, der bei der Meldung zur Diplom-Vorprüfung vorgelegt wurde, kann nicht mehr zur Diplom-Hauptprüfung verwendet werden.

2. Schein: Theoretische Physik III (QM I) oder ein Schein zu einer vierstündigen Vorlesung, die auf Theoretischer Physik III aufbaut (z.B. Theoretische Physik V).

c Findet in der vorlesungsfreien Zeit, 6 Wochen ganztägig, einschl. Seminar, statt.

d Das Laborpraktikum besteht i.d.R. aus vier ausgedehnten Versuchen an größeren Laborapparaturen. Es muss innerhalb von zwei aufeinanderfolgenden Semestern abgeschlossen sein.

e Gesamtumfang von mindestens 10 SWS verteilt auf die Fachsemester 5-8.

Zugelassene Fächer: Elektrotechnik, Informatik, Maschinenwesen, Medizinische Physik und Technik, Physikalische Chemie, Wirtschaftswissenschaften.

- f* Seminare und Kolloquium sind auch während der Diplomarbeit regelmäßig zu besuchen (Wa).
- g* *Ganztägig: Arbeit in den Forschungslabors des FB Physik. Die Diplomarbeit ist gleichzeitig ein Bestandteil des Hauptstudiums und der Diplom-Hauptprüfung. Die Diplomarbeit dauert bis zu einem Jahr.*
- h* *Unbenotete Bescheinigung*

4.4 Die Diplomarbeit

Den zweiten Teil des Hauptstudiums bildet die Diplomarbeit. Sie ist ein Teil der Ausbildung und gleichzeitig ein Teil der Diplom-Hauptprüfung. Die Diplomarbeit kann in ihrer Bedeutung nicht hoch genug eingeschätzt werden. Sie stellt eine Art Berufspraktikum dar, in welchem die im Laufe des Studiums erworbenen Kenntnisse exemplarisch in einem Spezialgebiet der Physik praktisch umgesetzt werden. Wegen der besonderen Bedeutung der Diplomarbeit sind viele Versuche gescheitert, über die Kürzung der Diplomarbeit eine Verringerung der Studiendauer zu erreichen. Die Diplomarbeit erstreckt sich über einen Zeitraum von 12 Monaten und kann in begründeten Fällen mit Genehmigung des Diplomprüfungsausschusses unter Zustimmung des Studierenden und des betreuenden Professors auf maximal 15 Monate verlängert werden (s. a. Kap. 3). Die Diplomarbeit des Physikers ist damit erheblich länger als die entsprechenden Arbeiten der Ingenieure. Sie bietet daher eine wesentlich weitergehende Möglichkeit zur selbständigen wissenschaftlichen Arbeit, auch mit experimentellen Fragestellungen. Die Diplomarbeit ist eingebunden in die Forschungsarbeiten der im Fachbereich vertretenen Arbeitsgruppen. In begründeten Ausnahmefällen kann die Arbeit auch in anderen Fachbereichen oder in nichtuniversitären Forschungseinrichtungen durchgeführt werden.

Voraussetzung für letzteres ist, dass sich ein Professor des FB Physik bereit erklärt, die anzufertigende Arbeit zu beaufsichtigen und zu bewerten und der FBR dem zustimmt.

Der Diplomand, die Diplomandin erhält im Rahmen der Diplomarbeit die Möglichkeit, sich mit modernen Methoden, Techniken und Geräten vertraut zu machen, die in der physikalischen Forschung eingesetzt werden. Die Lösung der Aufgabenstellung in der Diplomarbeit stellt für den Kandidaten die gleiche Problematik dar, wie sie ihn später in der Berufspraxis erwartet:

- Einarbeitung in die vorhandene Literatur
- Erarbeitung eines Lösungskonzepts
- Erwerb der notwendigen, kommerziell erhältlichen Geräte (Marktanalyse)
- Konstruktion von Geräten oder Teilen, die nicht käuflich sind
- Einsatz von Rechnern zu Prozess- bzw. Messsteuerung und/oder Ergebnisauswertung
- Durchführung der Arbeit
- Diskussion der Ergebnisse
- Niederschrift mit:
 - Einführung in das Arbeitsgebiet
 - Erläuterung der physikalischen bzw. theoretischen Grundlagen
 - Beschreibung der verwendeten Apparatur(en)
 - Erklärung und Begründung der eingesetzten Messtechniken etc.
 - Darstellung der erhaltenen Ergebnisse
 - Diskussion der erhaltenen Ergebnisse mit Bezug zur entsprechenden Literatur
 - Wertung der erhaltenen Ergebnisse
 - Ausblick auf mögliche Fortführungen, Ergänzungen etc.

Obwohl die Bearbeitungszeit mit der physikalischen Diplomarbeit im Vergleich zu Diplomarbeiten in anderen Fächern recht lang ist, wird sie in der Regel als zu kurz empfunden, um die Thematik umfassend aufzuarbeiten. Im Rahmen der Diplomarbeit soll deshalb auch gelernt werden, sich auf das Wesentliche zu beschränken, wirklich wichtiges zu erkennen, realisierbar von in begrenzter Zeit nicht realisierbaren Untersuchungen zu trennen, Ergebnisse kurz, prägnant und umfassend darzustellen etc.

4.5 Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach

4.5.1 Allgemeine Bemerkungen

Wie schon wiederholt angegeben, muss der Diplom-Studierende sowohl im Grund- als auch im Hauptstudium ein **nicht-physikalisches Wahlpflichtfach** wählen, in dem er an Vorlesungen, Übungen und Praktika im Umfang von jeweils ca. 10-12 Stunden teilnimmt und in dem er sich anschließend auch prüfen lässt. Folgende Fächer stehen zur Auswahl:

Grundstudium: Biologie, Chemie, Physikalische Chemie, Elektrotechnik, Informatik, Maschinenwesen
Hauptstudium: Biologie, Chemie, Physikalische Chemie*, Informatik*, Elektrotechnik*, Maschinenwesen*, Mathematik, Philosophie, Medizinische Physik und Technik*, Wirtschaftswissenschaften*

Gemäß DPA Beschluss vom SS 2004 gilt für die **Vorleistungen** und die **Prüfung** im nichtphysikalischen Wahlpflichtfach:

Im **nichtphysikalischen Wahlpflichtfach (Diplomvorprüfung Physik)** sind eine benotete Prüfung (oder Prüfungen) über Vorlesungen im Umfang von mindestens 5 SWS abzulegen sowie zusätzlich ein Leistungsnachweis (Klausurschein) zu einer Lehrveranstaltung mit mindestens 2 SWS Vorlesungen in einem **ergänzenden Gebiet** vorzulegen; letzterer kann auch durch eine (mündliche) Prüfung erbracht werden. Der Leistungsnachweis, der in der Regel benotet ist, geht mit einem Gewicht entsprechend der SWS-Zahl der Vorlesung in die Berechnung der Fachnote ein. In den Fächern Elektrotechnik und Informationstechnik sowie Maschinenbau und Verfahrenstechnik richtet sich der Prüfungsmodus nach der Diplomprüfungsordnung des betroffenen Faches, sofern mündliche Prüfungen nicht abgenommen werden.

Bzgl. des Umfangs und der Prüfungsmodalitäten im **nichtphysikalischen Wahlpflichtfach für das Hauptdiplom** gilt: Es sind eine benotete Prüfung (oder Prüfungen) über Vorlesungen im Umfang von (mindestens) 6 SWS abzulegen sowie zusätzlich ein Leistungsnachweis über mindestens 2 SWS in einem **ergänzenden Gebiet** vorzulegen; letzterer kann auch durch eine (mündliche) Prüfung erbracht werden. Fachspezifische andere Regelungen sind möglich (siehe z.B. Wirtschaftswissenschaften 4.5.12).

Für Technische Physiker ist die Wahl im Hauptstudium auf die mit * gekennzeichneten Fachrichtungen beschränkt.

Im Prinzip ist es sinnvoll, das gleiche Wahlpflichtfach sowohl im Grund- als auch im Hauptstudium zu studieren, da sich aufgrund des größeren Umfangs eine bessere Vertiefung des Faches erreichen lässt. Durch die sonstigen Randbedingungen (keine Pflichtausbildung in Chemie und Informatik, Mathematik erst im Hauptstudium wählbar) wird es jedoch öfters vorkommen, dass zwei verschiedene Fächer gewählt werden. Trotz höherer Belastung sollte unabhängig von der offiziellen Wahl (Scheinerwerb) versucht werden, ein Wahlpflichtfach freiwillig über das gesamte Studium zu absolvieren. Auf den folgenden Seiten sind für die einzelnen Wahlpflichtfächer die Lehrveranstaltungen angegeben, die in Absprache mit den entsprechenden Fachbereichen in den verschiedenen Studienabschnitten empfohlen werden. Dem Studenten soll damit eine Hilfe bei der Auswahl unter vielen möglichen Lehrveranstaltungen gegeben werden. Gleichzeitig wird im Rahmen der Stundenplanerstellung versucht werden, diese Standardwahlpflichtfachveranstaltungen auch studierbar zu machen. Bei der Vielzahl der Wahlmöglichkeiten und bei der begrenzten Akzeptanz von Randzeiten wird dieses jedoch nur in begrenztem Umfang möglich sein.

Bei der Immatrikulation muss sich der Physikstudierende auf ein Wahlpflichtfach festlegen. Die Wahlpflichtfachfestlegung kann abgeändert werden. Die Änderung muss spätestens bei der nächsten Rückmeldung dem Studentensekretariat mitgeteilt und somit im Stammdatenblatt erfasst werden. Bei der Meldung zum Vor-/Hauptdiplom ist das im Stammdatenblatt genannte Wahlpflichtfach verbindlich.

Welches Wahlpflichtfach sollte studiert werden?

Diese Frage wird bei der Studienberatung sehr häufig gestellt. Die Antwort darauf hängt ab von den individuellen Vorstellungen des Studierenden, der geplanten Vertiefungsrichtung und von Erwartungen, die an Physiker gestellt werden. Es soll mit den zuletzt genannten Erwartungen begonnen werden. Von einem Physiker wird erwartet, dass er mit Rechnern umgehen kann, eventuell eine Programmiersprache beherrscht. Ein großer Teil der Physikabsolventen findet später eine Anstellung im Grenzbereich zur Informatik. Sowohl im Studium und besonders in der Diplomarbeit werden in ständig wachsendem Umfang Rechner eingesetzt. Daraus ergibt sich unvermeidlich die Forderung, Informatik zumindest in einem Studienteil als Wahlpflichtfach zu studieren. Wenn letzteres nicht möglich ist, muss dringend angeraten werden, sich die notwendigen Informatikkenntnisse anzueignen, ggf. durch freiwilligen Besuch von Vorlesungen, Übungen und Praktika.

An sehr vielen Hochschulen ist Chemie verpflichtendes Fach in der Physikausbildung. Aus diesem Grund werden Chemiekenntnisse in der Regel von Physikern vorausgesetzt, beim Hochschulwechsel vor dem Vordiplom kann es ohne Chemieausbildung zur Studienverlängerung kommen. Wer also kein gutes Grundwissen von der Schule mitbringt, sollte überlegen, ob er nicht wenigstens einige grundlegende Lehrveranstaltungen im Bereich der Chemie belegt, wenn Chemie nicht zum Wahlpflichtfach erklärt wird.

Von den Ingenieurwissenschaften stellt wohl die Elektrotechnik die größte Überlappung mit dem Physikeralltag dar. Vor Messproblemen oder vor der Notwendigkeit, eine kleine Schaltung selbst zu entwerfen, wird wohl jeder Physiker öfter stehen.

Studierende, die den Studiengang Theoretische Physik wählen, werden eine Vertiefung in Mathematik benötigen. Hier bietet sich eine Kombination: Informatik im Grundstudium, Mathematik im Hauptstudium an.

Für Studierende, die den Studiengang Technische Physik wählen möchten, sind im Hauptstudium nur bestimmte technische Wahlpflichtfächer möglich. Die entsprechenden Wahlmöglichkeiten sind in der oben angeführten Zusammenstellung besonders gekennzeichnet.

Unter Abwägung von nicht zu hohen Erwartungen, die an ein Wahlpflichtfach gestellt werden sollten, kann der Physikstudierende seine individuellen Wünsche und späteren Berufsvorstellungen in die Nebenfachauswahl einbringen. Wenn eine Spezialisierung auf Medizinische Physik oder Biophysik vorgesehen ist, kann ein Wahlpflichtfach Biologie im Grundstudium und „Medizinische Physik und Technik“ im Hauptstudium eine sinnvolle Zusammenstellung ergeben. Werden zusätzlich im Rahmen des physikalischen Wahlpflichtfaches (s. 4.6) biophysikalisch orientierte Physik- bzw. Biophysik-Vorlesungen belegt und in der Diplomarbeit ein biophysikalisches Thema gewählt, ist es möglich, auch im Rahmen des Physik-Studiums eine sehr starke Vertiefung in Biophysik anzustreben. Im Gegensatz zum Studium „Biophysik-Diplom“ ist der Absolvent trotzdem ein „Vollphysiker“.

Studierende, die für ihre spätere Tätigkeit in der Wirtschaft Grundkenntnisse in Wirtschaftswissenschaften erwerben möchten, können das im Rahmen einer Wahlpflichtausbildung im Hauptstudium tun.

Die auf den folgenden Seiten zusammengestellten Lehrveranstaltungen stellen eine Empfehlung für das entsprechende Wahlpflichtfach, eine Standardkombination, dar. Je nach Fach können auch andere Veranstaltungen aus dem Angebot der Fachbereiche zu einem Wahlpflichtpaket zusammengestellt werden. Diese Kombination müssen jedoch mit den entsprechenden Fachvertretern abgesprochen und vom Vorsitzenden des Physik-Diplomprüfungs-Ausschusses genehmigt werden.

4.5.2 Biologie

Grundstudium

Grundmodul 4 (Allgemeine Biologie I)

insgesamt 9 SWS, bestehend aus:

Organisation von Zellen	2 SWS (V)
Funktionelle Organisation der Pflanzen	2 SWS (V)
Grundlagen der Genetik	2 SWS (V)
Grundkurs Botanik (Bot. Grundpraktikum)	3 SWS (P)

Leistungsnachweis: benoteter Klausurschein über das Gesamtmodul

oder

Kombination aus dem kompletten Grundmodul 5 (Zoologie) und einem Teil von Grundmodul 10

insgesamt 10 SWS, bestehend aus:

Funktionelle Organisation der Tiere (GM 5)	3 SWS (V)
Zoologisches Anfängerpraktikum (GM 5)	3 SWS (P)
Tierphysiologie (GM 10)	4 SWS (V)

Leistungsnachweis: Prüfung nach Absprache mit dem Dozenten.

oder

Kombination aus einem Teil des Grundmoduls 8 (Entwicklungs- und Neurobiologie) und dem kompletten Grundmodul 11 (Tierphysiologie)

insgesamt 10 SWS, bestehend aus:

Entwicklungs- und Neurobiologie (GM 8)	2 SWS (V)
Tierphysiologie (GM 10)	4 SWS (V)
Tierphysiologie (GM 10)	4 SWS (P)

Leistungsnachweis: Prüfung nach Absprache mit den Dozenten.

Hauptstudium

Wenn Biologie nicht im Grundstudium gewählt wurde, gelten die dort angeführten Empfehlungen. Wurde Biologie bereits im Grundstudium gewählt erfolgt die Wahl der Lehrveranstaltungen in Absprache mit dem Vorsitzenden des DPA.

4.5.3 Chemie

Grundstudium

Allgemeine und anorganische Experimentalchemie	4 SWS (V)
Grundlagen der Organischen Chemie	3 SWS (V)
Physikalische Chemie* (I; II oder III)	3+1 SWS (V+Ü)
verpflichtend:	10 V + 1 Ü

Der Leistungsnachweis wird in Physikalischer Chemie erworben, die VDP findet bei einem Prüfer aus der Anorganischen oder Organischen Chemie statt; Prüfungsstoff: Grundlagen der Anorganischen und Organischen Chemie.

* bei Vertiefungsrichtung Technische Physik: Phys. Chemie II (Elektrochemie) ist verpflichtend.

Hauptstudium

Wurde Chemie oder Physikalische Chemie nicht im Grundstudium gewählt, gelten die o. g. Empfehlungen. Wurde Chemie im Hauptstudium gewählt, so sollte im Hauptstudium auf Physikalische Chemie umgewechselt werden. Besteht der Wunsch, die Anorganische, Organische oder Analytische Chemie weiter zu vertiefen, kann ein Aufbaustudium selbst zusammengestellt werden, die entsprechenden Lehrveranstaltungen müssen aber vom Vorsitzenden des DPA genehmigt werden.

Unter dem nichtphysikalischen WPF Chemie ist als Richtung „**Biochemie**“ zugelassen mit folgenden Modalitäten:

Es wird vorausgesetzt, dass Vorlesungen über Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie und der Organischen Chemie gehört wurden. Die Lehrveranstaltungen zur Biochemie umfassen die folgenden Vorlesungen: Biochemie 1, 2, 3, 4 und Physikalische Chemie 2.

Es ist ein Klausurschein über Physikalische Chemie 2 vorzulegen. Die Prüfung erstreckt sich über 6 SWS VL-Stoff Biochemie, wobei Biochemie 1 Pflicht ist.

4.5.4 Physikalische Chemie

Grundstudium

Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie 4 + 1 SWS (V+Ü)

2 Vorlesungen aus der Physikalischen Chemie I, II und III (Studiengang Chemie Diplom)* 6 SWS (V)

verpflichtend: 10 V + 1 Ü

Der Leistungsnachweis wird in der Allgemeinen und Anorganischen Experimentalchemie erworben; die VDP findet bei einem Prüfer der Physikalischen Chemie statt, Prüfungsstoff ist Physikalische Chemie.

Bitte beachten: Die Einschreibung erfolgt im WPF Chemie!

Hauptstudium:

Wurde Chemie oder Physikalische Chemie nicht im Grundstudium gewählt, gelten die o. g. Empfehlungen. Ansonsten gilt das gleiche Aufbaustudium, unabhängig davon, ob Chemie oder Physikalische Chemie im Grundstudium gewählt wurde.

Physikalische Chemie IV, V und/oder andere
Schwerpunktvorlesungen aus dem Hauptstudiums-
Angebot in Physikalischer Chemie 8 SWS (V)

4 Versuche aus den Praktika der Physikalischen
Chemie I und II für Chemiker (unbenoteter Praktikumsschein) 2 SWS (P)

verpflichtend: 8 V + 2 P

* Vertiefungsrichtung Technische Physik: Physikalische Chemie II (Elektrochemie) und eine weitere Vorlesung

4.5.5 Elektrotechnik

Grundstudium

Grundlagen der Informationsverarbeitung	3 + 1 SWS (V+Ü)
Elektrische Messtechnik I	3 SWS (V)
Elektrische Messtechnik II	2 SWS (V)
verpflichtend:	8 V + 1 Ü

Hauptstudium*

Elektronik I	4 + 1 SWS (V+Ü)
Elektronik II	2 + 1 SWS (V+Ü)
Regelungstechnik	3 + 1 SWS (V+Ü)
verpflichtend:	9 V + 1 Ü

* Die Lehrveranstaltungen des Grundstudiums können im Hauptstudium nicht mehr gewählt werden, auch wenn erst dann mit dem Fach Elektrotechnik begonnen wird.

4.5.6 Informatik

Grundstudium:

Für das WPF Informatik müssen im Grundstudium die folgenden 3 Vorlesungen gehört werden:

A. Einführung in die Informatik für Hörer anderer Fachbereiche (wird nur im SS angeboten)	2 V + 1 Ü
B. Programmentwicklung I für Hörer anderer Fachrichtungen (SS u. WS)	2 V + 2 P
C. Programmentwicklung II für Hörer anderer Fachrichtungen (WS)	2 V + 2 P

verpflichtend: 6 V + 2 P oder 1 Ü

Zur Zulassung muss ein Schein zu einer dieser Vorlesungen vorgelegt werden; Prüfungsinhalt sind alle drei Vorlesungen.

Hauptstudium:

Wird das Fach Informatik im Hauptstudium begonnen, gilt die Regelung für das Grundstudium.

Wird die Ausbildung fortgesetzt, sollen Vorlesungen im Umfang von mindestens 10 SWS aus den folgenden Lehrgebieten gehört werden:

Lehrgebiet	Prüfung	Leistungsnachweis
Algorithmik und Deduktion	89-0004 Formale Grundlagen der Programmierung (4V+2Ü)	89-5001 Entwurf und Analyse von Algorithmen (4V+2Ü)
Eingebettete Systeme und Robotik	Schwerpunktmodul 89-6101 oder 89-6202 (6V+3Ü)	89-0013 Kommunikationssysteme (2V+1Ü)
Human Computer Interaction	Schwerpunktmodul 89-1102, 89-1103 oder 89-1301 (6V+3Ü)	89-0015 Human Computer Interaction (2V+1Ü)
Informationssysteme	Kernmodul (89-2001 Datenbankanwendung (4V+2Ü))	89-0012 Informationssysteme (4V+2Ü)
Software-Engineering	Schwerpunktmodul 89-3004 (6V+3Ü)	89-0016 Projektmanagement (3V+1Ü) oder 89-0003 Softwareentwicklung 3 (2V+1Ü)
Verteilte und vernetzte Systeme	Schwerpunktmodul 89-4003 (6V+3Ü)	89-0013 Kommunikationssysteme (2V+1Ü)

Zulassungsvoraussetzung zur Hauptdiplomprüfung ist der Leistungsnachweis der rechten Spalte (der Erwerb des Leistungsnachweises richtet sich nach den Prüfungsmodalitäten des Fachbereichs Informatik). Prüfungsinhalt sind die Vorlesungen der Module der mittleren Spalte. Die Prüfung ist mündlich.

4.5.7 Maschinenwesen

Für das NWPf Maschinenwesen werden zwei Lehrgebietsbereiche empfohlen aus denen die Lehrveranstaltungen für das Grund- bzw. Hauptstudium ausgewählt werden können. Alle Veranstaltungskombinationen können sowohl im Grund- als auch im Hauptstudium gewählt werden (auch additiv).

Lehrgebiet Werkstoffkunde:

Werkstoffkunde I	2 + 1 SWS (V+Ü)
Werkstoffkunde II	2 + 1 SWS (V+Ü)
zuzüglich zwei der nachfolgenden Lehrveranstaltungen	
Konstruktionswerkstoffe	2 SWS (V)
Schwingfestigkeit	2 SWS (V)
Hochleistungswerkstoffe	2 SWS (V)

verpflichtend: 8 V + 1 Ü

Lehrgebiet Technische Verfahrenstechnik:

Thermodynamik I	3 + 1 SWS (V+Ü)
Thermodynamik II	2 + 2 SWS (V+Ü)

Wärme- und Stoffübertragung

3 + 1 SWS (V+Ü)

verpflichtend (GS): 8 V + 1 Ü

verpflichtend (HS): 8 V + 2 Ü

4.5.8 Mathematik

Mathematik kann nur im Hauptstudium als WPF studiert werden. Geeignete Lehrveranstaltungen können aus dem Angebot des FB Mathematik gewählt werden, jedoch kann maximal eine Vorlesung aus der gehobenen Grundausbildung (Funktionentheorie, Lineare Differentialgleichungen, Funktionalanalysis, Vektoranalysis) belegt werden, wenn sie nicht im Rahmen des Vordiploms abgeprüft wurde.

Beschluss des DPA v. 26.05.04 hierzu:

Im nichtphysikalischen WPF Mathematik sind eine benotete Prüfung (oder Prüfungen) über Vorlesungen im Umfang von (mindestens) 6 SWS abzulegen sowie zusätzlich ein Leistungsnachweis über mindestens 2 SWS in einem ergänzenden Gebiet vorzulegen; letzterer kann auch durch eine mündliche Prüfung erbracht werden. Wenn der Leistungsnachweis benotet ist, kann er zwecks Notenverbesserung mit einem Gewicht entsprechend der SWS-Zahl in die Berechnung der Fachnote eingebracht werden.

4.5.9 Philosophie

Philosophie kann nur im Hauptstudium als WPF belegt werden (nicht bei Technischer Physik). Die Lehrveranstaltungen im Umfang von 10 – 12 SWS sind aus dem Vorlesungs- und Seminarangebot des Fachgebietes Philosophie selbst zusammenzustellen. Regelmäßig angeboten werden Lehrveranstaltungen zur „Geschichte der Philosophie mit besonderer Berücksichtigung der Entwicklung der Naturwissenschaften“ (4-semesteriger Zyklus), Seminare zur „Wissenschaftstheorie“ (Methodenreflexion der Naturwissenschaften) und zum Bereich „Ethik und Naturwissenschaften“. Die mündliche Prüfung erstreckt sich über mindestens 6 SWS Vorlesungsstoff, von dem 2 SWS aus dem Stoffbereich eines Seminars sein können, mit dem nicht der Leistungsnachweis erbracht wird. Der Leistungsnachweis im ergänzenden Gebiet kann ein benoteter Seminarschein sein.

4.5.10 Medizinische Physik und Technik

„Medizinische Physik und Technik“ kann nur im Hauptstudium als Wahlpflichtfach belegt werden. Dieses Fach ist insbesondere für Studenten vorgesehen, die eine Fachkunde in „Medizinischer Physik und Technik“ anstreben. Die Lehrveranstaltungen können aus dem Angebot des Schwerpunktes Medizin, Naturwissenschaft und Technik (SMNT) zu dieser Thematik (s. Lehrveranstaltungsverzeichnis lfd. Nr. 60-0XX) frei ausgewählt und durch den Diplomprüfungsausschuss bestätigt werden.

4.5.11 Wirtschaftswissenschaften

Wirtschaftswissenschaften können nur im Hauptstudium als WPF belegt werden.

Folgende Module müssen absolviert werden:

Bachelor-Modul:

Grundzüge der BWL, insgesamt 6 SWS, bestehend aus:

Betriebliche Leistungserstellung 2 + 1 SWS

Unternehmensführung 2 + 1 SWS

Grundzüge des Rechnungswesens und der Finanzwirtschaft, insg. 3 SWS:

Rechnungswesen und Finanzwirtschaft 2 + 1 SWS

Des Weiteren muss aus den folgenden Bachelor-Modulen (jeweils 3 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung = fakultativ, aber dringend empfohlen) eines belegt werden:

- Marketing
- Produktion
- Investition und Finanzierung
- Arbeit, Organisation und Führung
- Strategisches Management
- Unternehmensgründung

Leistungsnachweis ist jeweils ein benoteter Klausurschein über das Gesamtmodul.

4.6 Das Wahlpflichtfach physikalischer Richtung

Im Hauptstudium muss auch ein physikalisches Wahlpflichtfach (Spezialfach) studiert werden, das in der Diplom-Hauptprüfung geprüft wird. Für das physikalische Wahlpflichtfach sind passende Lehrveranstaltungen im Umfang von 10-12 SWS selbst zusammenzustellen. Die Auswahl ist aus dem Lehrangebot des Fachbereichs Physik, wobei sowohl die gewählte Vertiefungsrichtung verstärkt werden kann (Beispiel: ein Studierender mit der Vertiefungsrichtung Theoretische Physik wählt Spezialvorlesungen zur Theoretischen Physik) als auch eine größere Ausbildungsbreite angestrebt werden kann (Beispiel: ein Student mit der Vertiefungsrichtung Theoretische Physik wählt Kurs- oder Spezialvorlesungen aus dem Gebiet der Technischen/Angewandten Physik). Während für Studierende der Vertiefungsrichtung Experimentalphysik und Theoretische Physik die physikalischen Wahlpflichtfach-Lehrveranstaltungen frei gewählt werden können, sind für Studierende der Vertiefungsrichtung Technische Physik zwei Kursvorlesungen der Experimentalphysik (Atom- und Molekülphysik und Kern- und Teilchenphysik) vorgegeben, d.h. es können nur noch Lehrveranstaltungen im Umfang von 4 SWS völlig frei gewählt werden.

Sofern neben anderen auch Vorlesungen aus dem Bereich der Biophysik in das Physikalische Wahlpflichtfach eingebracht werden, sollten diese mindestens 2 Vorlesungen über insgesamt 4 SWS VL-Stoff aus dem Angebot Biophysik 1, 2, 3, 4, 5, 6 enthalten, wobei Biophysik 1 verpflichtend ist. Die zugehörige Prüfung kann mündlich oder schriftlich (Klausur) abgelegt werden.

Studierende können im Physikalischen WPF auch eine als „Biophysik“ gekennzeichnete Vorlesungskombination wählen, welche 10 SWS umfasst und die Kursvorlesungen Biophysik 1, 3, 4, 5, 6 beinhaltet. Es werden studienbegleitende Prüfungen über insgesamt 8 SWS VL-Stoff abgenommen, wobei Biophysik 1 Pflicht ist.

Prüfungsumfang:

Für das physikalische Wahlpflichtfach sind mindestens zwei Lehrveranstaltungen im Umfang von 8 SWS einzubringen, wobei Vorlesungen über 7 SWS verpflichtend sind. Für Studierende der Vertiefungsrichtung Technische Physik gehört die Vorlesung Atom- und Molekülphysik zwingend zum Prüfungsstoff, zusätzlich wird Kern- und Teilchenphysik empfohlen.

Achten Sie hierzu bitte auch auf die aktuellen Aushänge im Dekanat!

4.7 Industriepraktikum

Für die Vertiefungsrichtung Technische Physik ist bis zum Beginn der Diplomarbeit ein 12-wöchiges Industriepraktikum zu absolvieren.

Ziel des Industriepraktikums ist es, das Arbeitsfeld eines Physikers in der Industrie näher kennen zu lernen und unter Anleitung auf einem der Gebiete wie z. B. industrielle Grundlagenforschung, Entwicklung oder Fertigungsüberwachung für die Dauer des Praktikums mitzuarbeiten. Dieser Praktikumsenteil kann in jedem Betrieb, der physikalische Technologien anwendet und entsprechend qualifiziertes Personal

beschäftigt, abgeleistet werden. Die Spannweite reicht von der chemischen Industrie über die Automobil- und Elektroindustrie bis hin zu Metallverarbeitenden Firmen.

Während des Praktikums wird vom Praktikanten ein Tätigkeitsbericht erstellt, der im Anschluss zusammen mit einem Zeugnis beim Praktikantenamt eingereicht wird. Nach Maßgabe der Praktikantenordnung des Fachbereichs Physik wird über die Anrechenbarkeit der Zeitabschnitte als Ganzes oder in Teilen entschieden.

4.8 Exkursionen

Im Laufe des Hauptstudiums müssen die Studierenden der Vertiefungsrichtung Technische Physik an zwei, die der Vertiefungsrichtung Experimentelle und Theoretische Physik an einer Exkursion teilnehmen. Die Exkursionen werden meist im Zusammenhang mit Lehrveranstaltungen angeboten und führen zu Industriebetrieben, Großforschungszentren oder anderen Forschungsinstitutionen. Ziel der Exkursionen ist, dass die Studierenden einen allgemeinen oder speziellen Einblick in den Berufstätigkeitsbereich von Physikern erhalten. Des Weiteren kann durch Exkursionen der Stoff von Vorlesungen vertieft, veranschaulicht oder erweitert werden (z.B. Besichtigung einer Großbeschleunigeranlage als Ergänzung der Kernphysik-Vorlesung).

4.9 Die Diplom-Hauptprüfung

Die Diplom-Hauptprüfung ist in den vier Fächern Experimentalphysik bzw. Angewandte Physik, Theoretische Physik, Wahlpflichtfach physikalischer Richtung und dem nichtphysikalischen Wahlpflichtfach abzulegen. Nach dem Erwerb sämtlicher erforderlicher Scheine (je nach Vertiefungsrichtung) bzw. Voraussetzungen kann die Hauptprüfung begonnen werden. Bei der Meldung zur Diplom-Hauptprüfung vor Ablauf des achten Fachsemesters sind nur die Leistungsnachweise vorzulegen, die für die beabsichtigte Fachprüfung gefordert werden. Die Leistungsnachweise müssen jeweils spätestens eine Woche vor den entsprechenden Fachprüfungen eingereicht werden. Die Diplom-Hauptprüfung kann mit allen Prüfungen sowohl vor Beginn als auch nach Abschluss der Diplomarbeit absolviert werden. Gemäß §18 Abs. 1 muss die Diplom-Hauptprüfung (einschließlich der Diplomarbeit) innerhalb von 16 Monaten abgelegt werden, andernfalls gilt sie als nicht bestanden. Als Anfang zählt der frühere der folgenden zwei Termine: die Ausgabe der Diplomarbeit oder der Termin der Fachprüfung, die als erste nach Ablauf des achten Fachsemesters durchgeführt wird. Zeiten einer eventuellen Verlängerung der Diplomarbeit oder der Wiederholung der Diplom-Hauptprüfung sind hierbei nicht enthalten. Es kann auch ein Teil der Prüfungen vor Beginn der Diplomarbeit und der Rest nach ihrem Abschluss durchgeführt werden. Eine Durchführung der Prüfung während der Diplomarbeit ist nicht zu empfehlen, weil dadurch ein Zeitverlust bei der Bearbeitung der Diplomarbeit entsteht. Bei der Ermittlung der Gesamtnote werden die Fachprüfungen wie folgt gewichtet: Diplomarbeit dreifach; Experimentalphysik bzw. Angewandte Physik und Theoretische Physik je zweifach; physikalisches und nichtphysikalisches Wahlpflichtfach je einfach. Die genauen Randbedingungen der Fachprüfungen sind in der Diplomprüfungsordnung niedergelegt.

4.10 Freiversuche

Die derzeitige gültige DPO sieht gemäß § 21 nur Freiversuche für die Diplom-Hauptprüfung vor.

Alle Prüfungen bis zum Ende des 8. Fachsemesters können als Freiversuch abgelegt werden.

Studierende können evtl. auch nach dem 8. Fachsemester (während der Diplomarbeit) Freiversuche machen; dies erfordert jedoch die Einzelprüfung durch den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses, ob die Voraussetzungen des § 21 gegeben sind.

Im physikalischen Wahlpflichtfach und in nichtphysikalischen Wahlpflichtfächern (Diplom-Hauptprüfung Physik) mit Pflichtklausuren oder geteilten mündlichen Prüfungen können Studierende unter den in § 21 DPO genannten Bedingungen Freiversuche zu diesen Klausuren bzw. Teilprüfungen beantragen. Die Wiederholung einer Klausur nach Absatz § 21 (2) muss nicht innerhalb von 3 Monaten geschehen, sondern erfolgt beim nächsten Klausurtermin.

Ein Student hat bei Erfüllung der Voraussetzungen in jeder Fachprüfung die Möglichkeit eines Freiversuches nach § 21.

Fällt der gemäß (2) wiederholte Versuch in das 9. (oder ein späteres) Semester, beginnt er die Prüfungsfrist; dies trifft jedoch nicht zu, falls es nicht zu einer Notenverbesserung kommt.

Für Diplomarbeiten wird ein Freiversuch nicht gewährt. Prüfungen, die wegen Täuschung oder eines sonstigen ordnungswidrigen Verhaltens für nicht bestanden erklärt wurden sind vom Freiversuch ausgeschlossen. Eine im Freiversuch bestandene Fachprüfung kann einmal zur Notenverbesserung innerhalb von drei Monaten wiederholt werden. Wird eine Notenverbesserung nicht erreicht, bleibt die im ersten Prüfungsversuch erzielte Note gültig.

5. Diplomstudiengang Biophysik

5.1 Was ist Biophysik?

Die Biophysik ist eine interdisziplinäre Fachrichtung, die sich mit der Anwendung physikalischer und physikalisch-chemischer Methoden zur Erforschung elementarer und komplexer Lebensvorgänge befasst. Die Biophysik bedient sich dabei der modernsten Verfahren der experimentellen und theoretischen Physik, insbesondere aus den Bereichen Laserphysik und moderner Optik, Material- und Oberflächenwissenschaften sowie der Mikrosystemtechnologie. Der Einsatz physikalischer Methoden und Verfahren zur Untersuchung von biologischen Systemen erstreckt sich von der molekularen bis zur zellulären Ebene.

Die Biophysik umfasst ein breites Spektrum von physikalischen und physikalisch-chemischen Ansätzen zur Lösung von aktuellen Fragestellungen aus interdisziplinären Bereichen der modernen Biologie, Biochemie und Molekularbiologie. Mit Hilfe neuer Ansätze werden interdisziplinäre Fragestellungen aufgegriffen und in Zusammenarbeit der verschiedenen Fachrichtungen gelöst. Biophysik kann nur in einer engen interdisziplinären Zusammenarbeit mit Gruppen aus den Bereichen Physik, Biologie, Molekularbiologie und Biochemie erfolgreich sein. In der Ausbildung sollen deshalb von Anfang an gleichwertig Grundlagen der Biologie, Chemie und Physik vermittelt werden. Daher sind die drei Fachbereiche Biologie, Chemie und Physik an der Ausbildung der zukünftigen Biophysiker ebenso wie bei der Bearbeitung aktueller Forschungsprojekte gleichberechtigt beteiligt. Daneben werden auch die Bereiche Mathematik und Informatik in ihren Grundlagen einbezogen. Die gesamte Ausbildung wird deshalb durch einen Lehrkörper getragen, der interdisziplinär zusammengesetzt ist.

Der Bogen der aktuellen Themen, die im Rahmen der Biophysik bearbeitet werden, ist dabei weit gespannt. Typische Forschungsgebiete, die innerhalb der Biophysik bearbeitet werden können, sind z. B.:

<u>Biosensorik:</u>	Zellsensoren, Mikrosysteme für die Bioanalytik, bioelektronische Bauelemente
<u>Biokompatible Materialien:</u>	Neuroimplantate, Dentalwerkstoffe, Medizinwerkstoffe
<u>Biospektroskopie, Biophotonik:</u>	Zeitaufgelöste Untersuchungen von Elementarprozessen, Ultrakurzzeit-Laserspektroskopie, Mössbauer-Spektroskopie, Elektronenspinresonanz-Spektroskopie, Mehrphotonenmikroskopie, Lasereinsatz in der Molekularbiologie, Laser in der Medizin
<u>Molekulare Biophysik:</u>	Struktur und Dynamik von Proteinen, komplexe molekulare Maschinen, DNA-Chips für Screening-Verfahren, funktionelle Genomanalyse
<u>Biophysik</u>	
<u>biologischer Materialien:</u>	Zellmembranen, intrazelluläre Netzwerke, Kontrolle komplexer zelluläre Prozesse (z. B. Einfluss von Ca^+ und H^+ auf neuronale Aktivitäten), Neuronen-Gliazellen-Wechselwirkung, Transmembrane-Transport

Proteine, Aktivitätsanalyse von neuronalen „circuits“ (Elektrophysiologie und „optical imaging“)

Theoretische Biophysik:

Molekulardynamik biologischer Elementarprozesse

5.2 Aufbau des Diplomstudiums

- (1) Das Studium gliedert sich in zwei Studienabschnitte: das Grundstudium und das Hauptstudium. Eine Übersicht über die Gliederung (modularer Aufbau) des Biophysik-Diplom-Studiums ist in Tab. 13 dargestellt.

Tabelle 13: Schematischer Überblick über den Studienplan für das Diplomstudium in Biophysik

SCHEMA DES STUDIENPLANES BIOPHYSIK

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Mathematik 14 SWS				Vertiefung Physik 18 SWS			Vertiefung Biophysik 14 SWS			
Biologie I 17 SWS							Wahlmodul 12 SWS		Diplomarbeit	
Physik I 22/24 SWS		Physik II 10 SWS		Vertiefung Biologie 12/14 SWS		Spezialisierung 16/18 SWS				
Chemie 19 SWS		Biologie II/ Biochemie 19 SWS		Vertiefung Chemie 11 SWS						
			Vordiplom					Hauptdiplom		

- (2) Das Grundstudium dauert in der Regel vier Semester und umfasst Einführungen in die Physik, die Grundlagen von Biologie und Chemie sowie die Mathematik-Pflichtausbildung, spezielle Biophysikvorlesungen runden den Stoff ab (s. detaillierten Stundenplan in Tab. 14). Es soll Grundlagen und Überblicke im jeweiligen Fach vermitteln. Das Vordiplom in den Fächern Physik, Biologie, Chemie und Mathematik schließt diesen Studienabschnitt ab.

Tabelle 14: Detaillierter Studienplan des Grundstudiums in Biophysik (Diplom)

Lehrveranstaltung	Semester				
	1.	2.	3.	4.	
Experimentalphysik I	4,3 ^a ,3				V, P, Ü
Experimentalphysik II		4,3 ^a ,3			V, P, Ü
Ergänzungen zur Experimentalphysik I	2				V
Ergänzungen zur Experimentalphysik II		2 ^b			V
Biophysik I		2			V
Biophysik II			2		V
Biophysik III				2	V
Theoretische Physik I			3,1		V,Ü
Tierphysiologie			5	4	V,P
Pflanzenphysiologie			4,4		V,P
Zellbiologie ^c	2		3		V,P
Allgemeine Biologie IV ^d			4	3	V,P
Zoologie		3			V
Allgemeine und Anorganische Chemie	3				V
Organische Chemie I	3,1				V,Ü
Chemisches Praktikum				8	P
Biochemie I			2		V
Biochemie III				2	V
Chemische Thermodynamik		3,1			V,Ü
Mathematik I und II für Biophysiker ^e	2,1	2,1			V,Ü

a Das Physikalische Praktikum wird in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt.

b Die Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung wird unbedingt empfohlen.

c Allgemeine Biologie I

d Mikrobiologie, Genetik, Biotechnologie

e Die Teilnahme an weiteren Mathematikvorlesungen ist z. Zt. nicht Pflicht, wird jedoch dringend empfohlen. Weitere wichtige Mathematikveranstaltungen sind die „Ergänzungen zur Experimentalphysik I und II“ sowie das Tutorium f. Biophysiker im Rahmen der „Theoretischen Physik I“.

- (3) Das Hauptstudium dauert in der Regel ebenfalls vier Semester und wird mit der Diplommhauptprüfung abgeschlossen (s. detaillierter Studienplan in Tab. 15). Die Diplomarbeit dauert weitere 9 Monate. In der ersten Hälfte des Hauptstudiums erfolgt eine Vertiefung der im Grundstudium erworbenen Kenntnisse im Bereich von Physik, Biophysik, Biologie und Chemie.
- (4) Eine stärkere Spezialisierung erfolgt nach dem sechsten Semester. Die Studierenden können ihren Interessen und Begabungen entsprechend Akzente auf verschiedene Gebiete der Biophysik legen und dementsprechend eine Spezialisierungsrichtung mit unterschiedlichen Lehrangeboten wählen. Hier sollte bereits die Wahl getroffen werden, in welcher Spezialisierungsrichtung (Biologie, Chemie oder Physik) die Diplomarbeit angefertigt wird. Es besteht auch die Möglichkeit, die Diplomarbeit fachübergreifend zwischen Gruppen unterschiedlicher Fachbereiche durchzuführen.

Tabelle 15: Detaillierter Studienplan des Hauptstudiums in Biophysik (Diplom)

Lehrveranstaltung	Semester				
	5.	6.	7.	8.	
Experimentalphysik III	4,2				V,Ü
Biophysik IV		2			V
Biophysik V			2		V
Biophysik VI			2		V
Physikalisches Praktikum I ^a	12				P
Theoretische Physik II		4,2			V,Ü ^b
Physikalische Messtechnik			4		V
Molekulare Pflanzenphysiologie ^c	2,4		0,8	0,16	V,P
Bioinformatik ^c		2,4	0,8	0,16	V,P
Molekulare Neurobiologie ^c	2,4	0,8	0,4	0,12	V,P
Zelluläre Neurobiologie ^c	2,4	0,8	0,4	0,12	V,P
Molekulare Zellbiologie ^c	2,4	0,8	0,4	0,12	V,P
Laborpraktikum ^d				12	
Spezialisierung I/II ^e			2	2	V
Biochemie II		2			V
Biochemie IV		2,4			V,P
Toxikologie I	1				V
Toxikologie II		2			V
Seminar				2	S
Wahlpflichtfach ^f			6	4	
Diplomarbeit ^g					9 Monate

a Das Physikalische Praktikum für Fortgeschrittene wird in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt.

b Die Teilnahme an den Übungen wird unbedingt empfohlen.

*c In der Vertiefung im 5. und 6. Semester sind aus dem Biologie-Zyklus 12 bzw. 14 SWS an Vorlesungen zu wählen, d.h. entweder Molekulare Pflanzenphysiologie **und** Bioinformatik (insgesamt 12 SWS) oder molekulare Neurobiologie (14 SWS) oder zelluläre Neurobiologie (14 SWS) oder molekulare Zellbiologie (14 SWS). Für eine Spezialisierung in Richtung Biologie nach dem 6. Semester richtet sich die Anzahl der SWS für die Vertiefung nach der Wahl des Spezialgebiets. Der Studienumfang in der Vertiefung für die Spezialisierung in molekularer Pflanzenphysiologie oder Bioinformatik beträgt nur 6 SWS (5. bzw. 6. Semester), in der Spezialisierungsphase dann aber 24 SWS.*

d Bei einer Spezialisierung in Richtung Physik oder Chemie ist ein Laborpraktikum in dem entsprechenden Fachbereich durchzuführen.

e Die Vorlesungen sind aus dem Vorlesungszyklus der Fachbereiche Physik oder Chemie (je nach Spezialisierung) zu wählen. Bei einer Spezialisierung in der Biologie brauchen keine zusätzlichen Vorlesungen gehört zu werden. Der Gesamtumfang der Spezialisierungsveranstaltungen im 7. und 8. Semester beträgt in der Regel 16 SWS (Ausnahme s c für die Spezialisierung in Bioinformatik oder molekulare Pflanzenphysiologie).

f Der Umfang des Wahlpflichtfaches umfasst mindestens 10 SWS im Hauptstudium. Es sind dabei mindestens 6 SWS aus dem Lehrangebot der Fachbereiche zu wählen, die nicht an der Ausbildung im Studiengang Biophysik beteiligt sind. 4 SWS können aus den Lehrveranstaltungen von jeweils zwei der drei Fachbereiche Biologie, Chemie und Physik gewählt werden. Lehrveranstaltungen aus dem Fachbereich, in dem die Spezialisierungsrichtung durchgeführt wird sind jedoch grundsätzlich von der Wahl ausgeschlossen.

g Die studienbegleitenden Fachprüfungen der Diplom-Hauptprüfung sowie die mündlichen Prüfung in Biophysik müssen vor Beginn der Diplomarbeit abgelegt werden. Die Diplomarbeit dauert maximal 9 Monate.

(5) Die Diplomhauptprüfung besteht aus

- der Diplomarbeit,
- studienbegleitenden Prüfungen in den Fächern Physik, Biologie und Chemie,
- einer mündlichen Prüfung in Biophysik,
- studienbegleitenden Prüfungen im Wahlpflichtfach und
- einer studienbegleitenden Prüfung in der gewählten Spezialisierungsrichtung.

Der Prüfungsstoff ist in der Diplom-Prüfungsordnung festgelegt.

Weitere Informationen zum Biophysikstudium werden erhalten bei:

Prof. Dr. Rolf Diller
Tel.: 0631 205 2323
Email: diller@physik.uni-kl.de

Prof. Dr. Volker Schünemann
Tel: 0631-205-4920
Email: schuene@physik.uni-kl.de

6. Lehramtsstudium

Das Lehramtsstudium in Rheinland-Pfalz wurde zum Wintersemester 2007/2008 komplett reformiert und auf das Bachelor-Master-System umgestellt. Alle wichtigen Informationen zum Lehramtsstudium sind in einer gesonderten Broschüre zusammengestellt, die im Dekanat Physik bzw. beim Lehrstuhl für Didaktik der Physik zu erhalten ist.

7. Inhalte der Lehrveranstaltungen

7.1 Einführungsvorlesungen in Experimentalphysik

In den Kursvorlesungen „Experimentalphysik I-IV (EPI-IV)“, die sich über alle vier Semester des Grundstudiums erstrecken, soll ein Überblick über die gesamte Physik mit ihren Grundbegriffen, Teilgebieten und deren Zusammenhängen gegeben werden. Die ersten beiden Semester sind der sog. klassischen Physik mit den Gebieten Mechanik, Optik, Wärmelehre und Elektrodynamik gewidmet. Im 3. Semester werden die Grundlagen der Quanten- und Atomphysik behandelt. Im vierten Semester wird in die Molekül-, Kern- und Teilchenphysik eingeführt. Studierenden des Diplomstudienganges wird dringend angeraten, die Vorlesung zu hören, da sie für die Durchführung der Praktika für Fortgeschrittene sehr hilfreich ist. Wenn das Praktikum für Fortgeschrittene sehr früh absolviert wird, liegen die Kenntnisse aus den höheren Kursvorlesungen EP VI und VII nämlich noch nicht vor.

Besonders in den ersten beiden Vorlesungen EP I und II werden viele physikalische Phänomene durch zahlreiche Demonstrationsexperimente veranschaulicht. Gleichzeitig wird aber auf eine klare mathematische Formulierung des Lehrinhaltes Wert gelegt. Da die entsprechenden mathematischen Grundlagen aber weder in ausreichendem Umfang von der Schule mitgebracht werden, noch durch die Hochschulmathematikausbildung schnell genug geliefert werden können, wird die Einführungsvorlesung

in den beiden Anfangssemestern durch eine Ergänzungsvorlesung begleitet. Hier werden parallel zur Physikeinführungsvorlesung die notwendigen mathematischen Hilfsmittel und Techniken behandelt.

Lehrinhalte der Einführungsvorlesungen in Experimentalphysik:

Experimentalphysik I (*Mechanik, Thermodynamik*):

Einführung und Überblick, Mechanik eines Massenpunktes, Bewegte Bezugssysteme und spezielle Relativitätstheorie, Systeme von Massenpunkten, Stöße, Dynamik starrer ausgedehnter Körper, Reale feste und flüssige Körper, Gase, Strömende Flüssigkeiten und Gase, Vakuum-Physik, Mechanische Schwingungen und Wellen, Wärmelehre, Nichtlineare Dynamik.

Experimentalphysik II (*Elektrizität und Optik*):

Elektrostatik, Elektrischer Strom, Statische Magnetfelder, Zeitlich veränderliche Felder, Maxwell-Gleichungen, Elektrotechnische Anwendungen, Elektromagnetische Schwingungen, Elektromagnetische Wellen im Vakuum, Elektromagnetische Wellen in Materie, Geometrische Optik, Interferenz und Beugung, Optische Instrumente, Neue Techniken der Optik.

Experimentalphysik III (*Einführung in die Quanten- und Atomphysik*):

Atomgröße: gaskinetische Querschnitte, Beer'sches Gesetz, Beugung von Röntgenstrahlung; **quantisierte Ladung** von Teilchen: Millikan-Experiment; **Masse von Teilchen:** q/m Messungen, Energie- und Impuls-Filter, Massenspektrometer, Penning- und Paul-Falle; **Atomstruktur:** Rutherford-Streuung; **Hohlraumstrahlung:** Gesetze von Kirchhoff, Stefan-Boltzmann, Wien, Planck; **Photonen und ihre Wechselwirkung:** photoelektrischer Effekt, Compton-Effekt, Thomson- und Rayleigh-Streuung, Paarbildung; **Materiewellen:** de Broglie Wellenlänge, Elektronenbeugung (Davisson-Germer Exp.); Beugung von Neutronen, Atomen, Clustern an (Doppel) Schlitz und Transmissionsgittern; Wellenpakete, Unschärfe-Beziehungen; Elementare Probleme der Quantenmechanik: Schrödinger-Gleichung, Ausbreitung von Wellen(paketen), Potentialstufe, Potentialbarriere, Tunneleffekt, gebundene Zustände: Rechtecktopf, harmonischer Oszillator; **Quantisierte Zustände in Atomen:** Spektrallinien in Absorption und Emission, quantenhafter Energieverlust in Elektron-Atom-Stößen (Franck-Hertz Experiment); Bohr'sches Atommodell, quantisierter Bahndrehimpuls, Richtungsquantelung (Stern-Gerlach Experiment), magnetische Momente, Elektronenspin, Larmor-Präzession, Zeeman-Effekt, ESR, NMR, Feinstruktur (Spin-Bahn-Wechselwirkung); **Quantenmechanische Beschreibung von Eielektronenatomen:** Kugelflächenfunktionen, normierbare Radialfunktionen, elektrische Dipolübergänge; **Mehrelektronenatome:** Pauli-Prinzip, Elektronenkonfiguration, atomare Schalenstruktur, Vektorkoppelung von Drehimpulsen, (Quasi-)Eielektronenatome (Rydberg-Formel, Quantendefekt); (Quasi-)Zweielektronenatome, Absorptionskanten, charakteristische Röntgenstrahlung, Auger-Effekt.

Experimentalphysik IV (*Einführung in die Molekül- und Kernphysik*):

Molekülphysik: Bindungstypen in Molekülen; Potentialkurven; Atomorbitale, Molekülorbitale; Elektronen-Drehimpulse und Symmetrien in zweiatomigen Molekülen; Born-Oppenheimer-Näherung; chemische Bindung in H_2^+ und H_2 ; Coulomb-, Austausch- und Überlappungsintegral; Korrelationsdiagramme; elektronische Konfiguration und Grundzustände zweiatomiger Moleküle; Bindung in mehratomigen Molekülen (sp-Hybrid-Orbitale); Kernbewegung in zweiatomigen Molekülen; harmonischer und anharmonischer Oszillator; starrer und nicht-starrer Rotator; schwingender Rotator; Normalschwingungen dreiatomiger Moleküle; Rotations- und Schwingungsübergänge in Infrarot- und Raman-Spektren; elektronische Übergänge in Molekülen; Franck-Condon-Prinzip für Schwingungsübergänge in Elektronenbanden; Rotationszweige von elektronischen Schwingungsbanden; Fortrat-Diagramm, Bandenkopf; Hund'sche Kopplungsfälle; Prädissoziation; experimentelle Methoden der Molekülspektroskopie.

Kernphysik: Elementare Kräfte und Teilchen (Leptonen, Quarks, Mesonen, Hadronen; Nukleonen); Kerneigenschaften (Kernmassen, Massendefekte, Kernspin, Kernmomente, Kernradien); Kernbindungsenergien und Kernmodelle (Tröpfchenmodell, Schalenmodell); Zerfall von Kernen (Radioaktivität α -, β -, β^+ -Zerfall, Elektroneneinfang, γ -Zerfall; Mößbauer-Effekt); Kernspaltung, Kernfusion, Kernreaktoren.

Ebenfalls stoffbegleitend werden sog. Rechenübungen zu den Experimentalphysikvorlesungen I – II durchgeführt. Hier soll der Studierende lernen, Probleme und Aufgaben zum Vorlesungsstoff selbständig zu lösen. Die Rechenübungen finden in kleinen Gruppen von 15-20 Studenten statt. Voraussetzung für die

Erteilung eines Übungsscheines ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen, Abgabe von Übungsaufgaben und das Bestehen der entsprechenden Klausuren.

7.2 Anfänger-Praktikum

Das Anfänger-Praktikum findet in drei Teilen P1, P2 und P3 statt, die überwiegend in den Semesterferien durchgeführt werden. Zum Stoff der vorangehenden Experimentalphysikvorlesungen werden hier selbständig kleinere Experimente durchgeführt. Die Versuchsaufbauten sind weitgehend vorbereitet, der Umfang und die Zielsetzung der Experimente sind vorgegeben. Hauptziele der Anfänger-Praktika sind: Erlernen des selbständigen Experimentierens, Vertraut machen mit Messgeräten, Berechnung von Messfehlern und sinnvolle Fehlerabschätzung, Erkennen von physikalischen Phänomenen aus eigenen Versuchen. In zahlreichen Versuchen sind Rechner integriert. Sie werden einerseits zum Erfassen der Messwerte und andererseits zur Versuchsauswertung sowie zur graphischen Darstellung der Ergebnisse eingesetzt. Bei einigen Versuchen können auch „Computer-Simulations-Experimente“ durchgeführt werden.

Die Erteilung des Leistungsnachweises setzt voraus, dass der Studierende sich ausreichend auf die Versuche vorbereitet, die Experimente erfolgreich durchführt und in Rücksprachen zeigt, dass er die entsprechenden physikalischen Zusammenhänge versteht.

7.3 Kursvorlesungen in Theoretischer Physik

Im Rahmen des Grundstudiums hören alle Physikstudierenden mit Studienziel Diplom die Vorlesungen Theoretische Physik I (Mechanik) und Theoretische Physik II (Elektrodynamik I). Nach dem Vordiplom werden für Experimental- und Theoretische Physiker die Kursvorlesungen Theoretische Physik III (Quantenmechanik I) und Theoretische Physik IV (Statistische Mechanik) angeboten. Die Technischen Physiker hören ebenfalls die Theoretische Physik III (Quantenmechanik I), aber dann die Vorlesung Theoretische Physik V (Vielteilchensysteme).

Die Reihe der Vorlesungen über Theoretische Physik bildet einen geschlossenen Kurs. Die einzelnen Vorlesungen sind aufeinander abgestimmt und bauen aufeinander auf. Die Vorlesungen Theoretische Physik II und III sollen nach der Theoretischen Physik I und vor der Theoretischen Physik IV gehört werden, gleichgültig in welcher Reihenfolge. Die Vorlesung Klassische Mechanik stellt den Zugang zur Theoretischen Physik dar.

Lehrinhalte der Kursvorlesungen in Theoretischer Physik:

Theoretische Physik I (Klassische Mechanik):

Kinematische Grundlagen, Newton'sche Bewegungsgleichung im äußeren Kraftfeld und Newton'sche Mechanik für N Punktmassen, Kraft, Masse, kinetische und potentielle Energie, Drehimpuls, Erhaltungssätze, Kepler-Problem, Konfigurationsraum und holonome Koordinaten, Zwangsbedingungen, Lagrange Funktion und Hamilton'sches Variationsprinzip, Euler-Lagrange-Gleichungen, Phasenraum, Hamilton-Funktion, Hamilton'sche Bewegungsgleichungen, verallgemeinerte Koordination auf dem Phasenraum und kanonische Transformationen. Satz von Liouville. Kleine Schwingungen. Beschleunigte Bezugssysteme und Trägheitskräfte. Starrer Körper.

Theoretische Physik II (Elektrodynamik I)

Die Vorlesung gibt eine Einführung in die Theorie des Elektromagnetismus. Sie umfasst die folgenden Themen: Maxwell'sche Feldgleichungen im Vakuum, Erhaltungssätze für Ladung, Energie, Impuls und Drehimpuls; Skalares und Vektorpotential sowie Eichtransformationen; Grundgleichungen der Elektro- und Magnetostatik bei gegebenen Quellen im Vakuum, in dielektrischen und magnetischen Medien und in Leitern sowie wichtigste Lösungsmethoden: Spiegelladungen, Separation, Multipolentwicklung, Green'sche Funktionen im unendlichen Raum sowie für Dirichlet und Neumannproblem; Wellen; elementare Theorie der Dispersion und Kausalität der Signalausbreitung in Medien; Green'sche Funktion der Wellengleichung, avancierte und retardierte Potentiale, Erzeugung elektromagnetischer Wellen, Dipolstrahlung, Lorentzinvarianz der Elektrodynamik und speziell relativistische Formulierung.

Theoretische Physik III (Quantenmechanik):

Hilbert-Raum, Vektoren, Operatoren, Eigenfunktionen. Zustand (Zustandsvektor und statistischer Operator), Observable und Korrespondenzprinzip, Unschärferelationen; Ortsdarstellung und Impulsdarstellung. Hamilton-Operator und Schrödinger-Gleichung: Harmonischer Oszillator, Potentialtopf, Bewegung im Zentralpotential, H-Atom. Drehimpulsalgebra, Bahndrehimpuls und Spin. Stationäre Störungstheorie, Zeeman-Effekt, Stark-Effekt. Potentialisierung: Streuzustände, Lippmann-Schwinger-Gleichungen, Streuoperator, Born'sche Reihe für die Streuamplitude, Wirkungsquerschnitt. Mehrteilchensysteme, identische Teilchen, He-Atom.

Theoretische Physik IV (Statistische Mechanik):

Phänomenologische Thermodynamik: Temperatur, innere Energie, Entropie; thermodynamische Potentiale: Stabilität der Materie.

Statistische Mechanik: Entropiefunktionale und statistische Gesamtheiten; Thermodynamische Potentiale in der klassischen statistischen. Mechanik und in der Quantenstatistik.

Anwendung auf ideale Systeme: Bose- und Fermigas, Photonen, spezielle Wärme des Festkörpers, Dia- und Paramagnetismus.

Zu allen Kursvorlesungen werden Übungen angeboten. Voraussetzung für die Erteilung eines Übungsscheines ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen, Abgabe von Übungsaufgaben und das Bestehen einer Klausur am Ende des jeweiligen Semesters. Die Anzahl der für die Prüfungen vorzulegenden Scheine ist den Studienplänen für die entsprechenden Studiengänge zu entnehmen.

7.4 Numerische Physik

Die Lehrveranstaltung „Numerische Physik“ besteht aus einer Vorlesung (4 SWS) und darauf bezogenen Computer-Übungen (2 SWS).

Die vierstündige Vorlesung „Numerische Physik“ gibt eine breit angelegte Einführung in die Computeranwendungen in der Physik. Hiermit wird der immer noch zunehmenden Bedeutung des Rechneinsatzes in allen Berufsfeldern des Physikers schon im Grundstudium Rechnung getragen. Wesentliche Inhalte der Vorlesung sind die für die Physik relevanten Methoden der numerischen Mathematik und ihr Einsatz auf Unix-Arbeitsplatzrechnern sowie die physikalische Modellbildung komplexer Phänomene wie z. B. nichtlineare Dynamik mit Hilfe der Computersimulation. Es wird empfohlen, vor Besuch der Lehrveranstaltung die Vorlesung EP II zu absolvieren.

Lehrinhalte der „Numerischen Physik“:

Statistische Analyse von Daten, numerische Fehler, Nullstellensuche, Lösen linearer Gleichungssysteme, Eigenwertbestimmungen, numerische Integration.

Numerisches Lösen von Differentialgleichungen: Anfangswertprobleme; (Kepler-Problem; chaotische Dynamik), numerische Behandlung der Laplace- und Poisson-Gleichung mittels iterativer Verfahren (Gauß-Seidel, Jacobi, Überrelaxation); numerische Lösung der Schrödinger-Gleichung.

7.5 Vertiefungsvorlesungen in Theoretischer Physik

Für Diplom-Studierende der Vertiefungsrichtung Theoretische Physik wird die Teilnahme an weiterführenden Kursvorlesungen sehr empfohlen. Regelmäßig werden vertiefende Vorlesungen in den Gebieten Quantenmechanik II, theoretische Festkörperphysik und Vielteilchentheorie sowie Quantenoptik angeboten. Zusätzlich werden Vorlesungen über verschiedene Spezialgebiete wie Relativitätstheorie, chaotische Dynamik und spezielle Themen der Quantenfeldtheorie gehalten.

7.6 Theoretische Physik für Technische Physiker

Die Vorlesungen „Theoretische Physik III und V“ für Technische Physiker beinhalten eine geeignete Stoffauswahl aus den Gebieten Quantenmechanik, Statistische Mechanik und theoretische Festkörperphysik. Sie werden durch anwendungsbezogene Übungen ergänzt.

7.7 Vertiefungsvorlesungen in Experimentalphysik

Als weiterführende Veranstaltungen in Experimentalphysik werden drei Pflichtvorlesungen in Festkörperphysik, Atom- und Molekülphysik und Kernphysik sowie verschiedene Spezialvorlesungen zur Auswahl angeboten. Die Inhalte sind:

Experimentalphysik V (Festkörperphysik):

Struktur des Kristallgitters, Beugung an periodischen Strukturen, chemische Bindung im Festkörper, Dynamik von Kristallgittern (Phononen), Thermische Eigenschaften von Kristallgittern, freie Elektronen im Festkörper, Elektronen im periodischen Potential, Transportphänomene, Halbleiter (Leitfähigkeit, Dotierung, pn-Übergang, Schottky-Modell), Magnetismus (magn. Suszeptibilität, Para-, Diamagnetismus, Austausch-Wechselwirkung, Molekularfeldnäherung, Ferromagnetismus), Supraleitung (Cooper-Paare, Meißner-Ochsenfeld-Effekt, Supraleiter 1. und 2. Art, London'sche Gleichungen, Flussquantisierung, Josephson-Effekt).

Experimentalphysik VI (Atom- und Molekülphysik):

Atomphysik

Einelektronensysteme, Kopplung von Drehimpulsen, Feinstruktur, Hyperfeinstruktur, Lamb-Shift; Quasi-Einelektronensysteme, Quantendefekt, Alkali-Spektren; Mehrelektronensysteme, Pauli-Prinzip, Russell-Saunders-Kopplung, jj-Kopplung; Schalenstruktur der Elektronenhülle, Periodensystem der Elemente, Thomas-Fermi-Modell, Hartree-Fock-Verfahren; Spektren von Mehrelektronenatomen, Röntgenspektren, Auger-Effekt; Atome in statistischen, äußeren Feldern (Zeeman-Effekt, Paschen-Back-Effekt, Stark-Effekt); Strahlungsübergänge in Atomen ($E1$, $M1$), Lebensdauern angeregter Zustände, Einstein-Koeffizienten, Oszillatorenstärke, Photoionisation, Autoionisation; Elektronenspin-Resonanz, Kernresonanz, Atomuhr.

Molekülphysik

Schrödinger-Gleichung von zweiatomigen Molekülen; Born-Oppenheimer-Näherung; H_2^+ - und H_2 -Molekül; Molekülorbitale, Korrelationsdiagramme, Symmetrien zweiatomiger Moleküle; Bindung in mehratomigen Molekülen; Molekülspektren: Rotationsspektrum, Schwingungsbanden, harmonischer und anharmonischer Oszillator, starrer und nicht-starrer Rotator, Rotations-Schwingungs-Wechselwirkung; Normalschwingungen mehratomiger Moleküle; Elektronische Übergänge in Molekülen; Franck-Condon-Prinzip; Fortrat-Diagramm; Hund'sche Kopplungsfälle in zweiatomigen Molekülen; Methoden der Molekülspektroskopie; Raman-Spektroskopie; Fourier-Transform-Spektroskopie; Photoelektronenspektroskopie; Massenspektroskopie.

Experimentalphysik VII (Kern- und Teilchenphysik):

Kerne: Größe, Gestalt, Aufbau aus Nukleonen, Einteilchen- und kollektive Anregung, Spektren, γ -Strahlung, α -Zerfall, Spaltung, β -Zerfall, Kernmodelle, Kernenergiegewinnung. Beschleuniger, Detektoren, Strahlenwirkung und Strahlenschutz. Teilchen: Experimente zur Quarkstruktur des Nukleons, Aufbau der Hadronen aus Quarks, schwache Wechselwirkung, Paritätsverletzung, Neutrinos, W-, Z-Bosonen. Standardmodell.

Zu den Vorlesungen „Festkörperphysik“ und „Atom- und Molekülphysik“ werden Übungen angeboten. Ein Schein aus diesen Übungen muss bei der Meldung zur Diplom-Hauptprüfung in Experimentalphysik und Theoretischer Physik vorgelegt werden.

7.8 Vorlesungen in Angewandter Physik

Für das Hauptstudium werden drei Kursvorlesungen in Angewandter Physik (I, II, III) angeboten. Typische Themenbereiche sind:

Festkörperphysik:

Die Vorlesung ist in der Regel identisch mit der Kursvorlesung Experimentalphysik V "Festkörperphysik" für Experimentalphysiker (s. 7.7).

Halbleiterphysik und Magnetismus:

Eigenschaften der wichtigsten Halbleiter; Transporteigenschaften; Wirkungsweise der wichtigsten Halbleiter-Bauelemente, neue Halbleiter-Strukturen; Quantum-Well, nipi's, Quantenhalbleffekt; Magnetometrie, Para-, Dia- und Ferromagnetismus, magnetische Momente von Atomen, Austausch-Wechselwirkung, Bandstruktur ferromagnetischer Metalle, Spinwellen, dünne magnetische Schichten.

Plasmaphysik:

Physik und Anwendung elektrischer Gasentladungen, Charakterisierung des Plasmazustandes der Materie; Plasmadiagnostik, Fundamentalgleichung des Plasmazustandes; Elektromagnetische und magnetoakustische Wellen im Plasma; Ionenquellen, Sputteranlagen, Kernfusionsplasmen.

Festkörper- und Oberflächenanalytik:

Elektronenspektroskopische und massenspektrometrische Verfahren zur Volumen-, Oberflächen- und Tiefenprofilanalyse von Festkörpern; Bestimmung atomarer Oberflächenstrukturen mit Elektronenbeugung und Ionenrückstreuungsspektroskopie, Teilchenwechselwirkung mit Festkörperoberflächen.

Optik:

Elektromagnetische Lichttheorie, Huygens'sches Prinzip, Beugung, Kristall- und Metalloptik, Geometrische Optik. Emission; Absorption; Dispersion - Optische Komponenten (Linsen, Prismen, Interferometer, Spiegel, Polarisatoren); Strahlungsgesetze und photometrische Grundbegriffe; Detektion von Licht (Photoelektrischer Effekt, Multiplier, Photoelement); Modulation von Licht. Einführung in die Funktionsweise der Laser und ihre Anwendung, z. T. wird auch die nichtlineare Optik in Gasen und Kristallen ausführlich behandelt.

Laser und Laseranwendungen:

Einführung in die physikalischen Grundlagen der Laser; optische Resonatoren und Zwei-Niveau-Wechselwirkung; Diskussion spezieller Lasertypen; Erzeugung kurzer Impulse; Laseranwendungen.

Es können auch Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Mikrosystemtechnologie im Rahmen des Lehrveranstaltungszyklus „Angewandte Physik“ angeboten werden. Studenten der Vertiefungsrichtung Technische Physik müssen anwendungsbezogene Übungen zu den Vorlesungen Angewandte Physik I-III durchführen. Ein Schein aus diesen Übungen muss bei der Meldung zur Hauptprüfung vorgelegt werden.

7.9 Praktikum für Fortgeschrittene und Laborpraktikum

Studierende der Vertiefungsrichtung Experimental- und Theoretische Physik müssen zwei Praktika für Fortgeschrittene (FP I und II) absolvieren. Studierende der Technischen Physik führen das FP I durch und dann zusätzlich ein Laborpraktikum.

Im FP werden vom Studierenden anspruchsvollere Versuche aus Atom-, Molekül-, Festkörper-, Kernphysik und Optik durchgeführt. Den Stoff zu den Versuchen muss sich der Studierende aus Originalarbeiten und Büchern selbst erarbeiten. Der Aufgabenrahmen ist nur grob vorgegeben, Umfang und Art der Einzelmessungen können die Studierenden selbst bestimmen. Die Versuchsaufbauten müssen mit den vorhandenen Geräten selbst vorgenommen und abgeändert, Präparate und Proben selbst hergestellt bzw. ausgewählt werden.

In das FP ist ein Seminar integriert, dessen Thematik sich an die im Praktikum durchgeführten Versuche anschließt. Die Seminare sind für die Teilnehmer der entsprechenden FP-Kurse obligatorisch.

Die F-Praktika finden in den Semesterferien über einen Zeitraum von ca. sechs Wochen ganztägig statt. Voraussetzung für die Erteilung des Praktikumsscheines ist der erfolgreiche Abschluss (Testat inkl. Rücksprache) aller Versuche.

Das Laborpraktikum für Studierende der Technischen Physik findet unter ähnlichen Randbedingungen wie das FP an Großgeräten der Arbeitsgruppen des Fachbereichs statt (Elektronenmikroskop, Laser, Streu- und Oberflächenanalyse-Großapparaturen usw.). Die einzelnen Versuche können in freier Vereinbarung mit den Arbeitsgruppenleitern sowohl im Semester als auch in den Semesterferien durchgeführt werden.

7.10 Seminare

Voraussetzung für die Meldung zur Diplom-Hauptprüfung ist die erfolgreiche Teilnahme am Physikalischen Hauptseminar (unbenoteter Seminarschein).

Außerdem ist für Diplom-Studierende die Teilnahme am Arbeitsgruppenseminar während der Durchführung der Diplomarbeit verpflichtend.

Das Physikalische Hauptseminar:

Dieses Seminar wird sowohl von Professoren der Experimentalphysik (Technischen Physik) als auch der Theoretischen Physik angeboten und kann von den Studierenden frei gewählt werden. Gelegentlich wird das Hauptseminar auch von einem Theorie- und Experimental-Professor gemeinsam durchgeführt. Ziel des Seminars ist es, ein vorgegebenes - in der Regel vertiefendes oder spezielles - Stoffgebiet von der theoretischen oder phänomenologischen Seite durch geeignet zusammengestellte Einzelvorträge der Seminarteilnehmer zu erarbeiten. Regelmäßige Teilnahme und ein Referat nach vorgegebener Literatur ist Voraussetzung für die Erteilung des Seminarscheines.

Gruppenseminare:

Von den Professoren des Fachbereichs Physik werden regelmäßig Seminare durchgeführt, deren Themen mit den Forschungsgebieten der Arbeitsgruppen korrelieren. Diese sog. Gruppenseminare, bei denen sowohl die Professoren als auch die wissenschaftlichen Mitarbeiter und Studierenden Vorträge halten (gelegentlich auch auswärtige Gäste), sind eine wesentliche Ergänzung der Spezialausbildung auf dem Arbeitsgebiet der Diplomarbeit. Sie ersetzen teilweise Spezialvorlesungen in der Vertiefungsrichtung und werden während der Dauer der Diplomarbeit sowie während des Aufbaustudiums belegt.

7.11 Physikalisches Kolloquium

In dieser Lehrveranstaltung tragen eingeladene Gäste über Themen aus allen Gebieten der Physik vor. Das Kolloquium soll damit Einblick in interessante Entwicklungen, Spezialgebiete und Anwendungen der Physik ermitteln und zur Erweiterung der physikalischen Allgemeinbildung beitragen.

Für Studierende der Abschlusssemester ist die Teilnahme am Physikalischen Kolloquium obligatorisch.

Die Professoren und Dozenten der Theoretischen Physik veranstalten regelmäßig ein Theoretisches Kolloquium, das ebenfalls weitgehend von auswärtigen Gästen getragen wird. In diesem Kolloquium wird der Stoff mathematisch bzw. theoretisch so tiefgehend behandelt, dass dieses Kolloquium nur für Theorie-Diplomanden oder -Doktoranden zu empfehlen ist.

8. Studienabschnitte im Ausland

Studienzeiten an adäquaten Hochschulen im Ausland haben für Physikstudierende überwiegend Vorteile. Deshalb begrüßt und fördert der Fachbereich Physik die Absicht seiner Studenten, 1-2 Semester im Ausland zu absolvieren. Wesentliche Vorteile eines Studienabschnittes im Ausland sind das schnellere und umfassendere Lernen einer Fremdsprache, das Eingewöhnen in einen anderen oder zumindest geringfügig geänderten Kulturkreis, d. h. das Kennenlernen von Land und Leuten in einer Normalsituation

(im Unterschied z. B. zu Ferientaufenthalten). Die Physik, die gelehrt wird, ist im Gegensatz zu vielen anderen Fächern überall die gleiche, allenfalls unterscheiden sich die Lehrinhalte bzgl. der Auswahl und des Schwierigkeitsgrades. Außerdem ist heute in sehr vielen Ländern eine starke Anglizierung der Physik zu verzeichnen, die über Ländergrenzen hinweg zu einer sprachenunabhängigen Vereinheitlichung führt. Es gibt natürlich auch Nachteile, die mit dem Auslandsstudium verbunden sind. Neben den üblicherweise höheren Kosten ist hier insbesondere der Zeitverlust zu benennen, der sich meist kaum vermeiden lässt. Er ist einerseits darauf zurückzuführen, dass das (gründliche) Erlernen der fremden Sprache fast immer Zeit kostet und andererseits die Lehr- bzw. Studienpläne ihrer Heimathochschule und der Auslands-hochschule nicht ausreichend gut übereinstimmen, so dass oft nicht das genau passende Semesterprogramm belegt bzw. durchgeführt werden kann. Trotz dieser Zeitverluste empfehlen die Hochschulen einen Auslandsstudienabschnitt und auch ihr späterer Arbeitgeber schätzt meist diesen Studienabschnitt. Wegen der genannten Inkompatibilitäten ist es aber ratsam, den Studienabschnitt im Ausland nicht über 1-2 Semester auszudehnen.

Als Physik-Studierende in Kaiserslautern haben Sie verschiedene Möglichkeiten ein Auslandsstudium durchzuführen:

- **Auslandsstudium im Rahmen des sogenannten „ERASMUS“-Programmes**

Unter dem Namen „ERASMUS“ verbirgt sich ein von der Europäischen Gemeinschaft finanziell gefördertes Studentenaustauschprogramm zwischen Hochschulen aus verschiedenen Mitgliedsländern der EU. Die Förderung der Hochschulpartnerschaften und des Studentenaustausches im Rahmen des ERASMUS-Programms setzt voraus, dass die Partnerhochschulen im entsprechenden Fach eine Abstimmung ihrer Studienpläne vorgenommen haben. Letzteres hat neben der finanziellen Förderung für den Studenten (es werden Zuschüsse für die Mehrkosten eines Studiums im Ausland in Höhe von ca. 120.- €/Monat bis zu maximal ca. 1400.- €/Jahr gewährt) den Vorteil, dass das Auslandsstudium sinnvoll in den Studienplan der Heimathochschule integriert werden kann, d. h. dass der Zeitverlust minimal gehalten werden kann. Partnerhochschulen des Fachbereichs Physik der TU Kaiserslautern sind:

in Großbritannien:	Universitäten von Abersystwyth (Wales), Salford, Loughborough, Strathclyde (Glasgow), Sheffield
in Frankreich:	Universität Straßburg; Grenoble; Marseille
in Italien:	Universität Florenz, Ancona
in Finnland:	Universität Oulu, Jyväskylä
in den Niederlanden	Universität Nijmegen
in Schweden	Universität Uppsala
in Lettland:	Universität Riga
in Polen	Universität Wroclaw, Bialystok
in Dänemark	Universität Kopenhagen

- **Auslandsstudium im Rahmen des European Mobility Schema of Physics Students (EMSPS)**

Dem EMSPS sind ca. 170 europäische Hochschulen angeschlossen. D.h., die Wahrscheinlichkeit an einer Hochschule einer beliebigen „Wunschstadt“ Europas studieren zu können, ist relativ groß. Alle notwendigen und aktuellen Informationen können am einfachsten über das Internet unter der Homepage-Adresse des EMSPS:

<http://www.kfki.hu/emsp>

abgerufen werden.

- **„Studieren ohne Mauern“ – Großregion Wallonien**

Der Fachbereich Physik der TU Kaiserslautern arbeitet in der Großregion Wallonien mit den Universitäten Lüttich und Nancy zusammen. Hier besteht die Möglichkeit ein oder mehrere Semester im französischsprachigen Ausland zu studieren. Ansprechpartner für dieses Angebot ist Herr Prof. Dr. H. M. Urbassek, Fachbereich Physik.

Selbstverständlich können Sie ihr Auslandssemester auch individuell außerhalb vorgegebener Austauschprogramme gestalten. Bitte besprechen Sie dies **vorher** mit dem beauftragten Professor des Fachbereichs, Herrn Prof. Dr. James Anglin.

9. Selbstverwaltungsgremien der Universität

Die Universitäten verwalten sich im Rahmen der durch das Hochschulgesetz vorgegebenen Richtlinien und Regeln selbst. Bei dieser Selbstverwaltungsarbeit lassen sich grob zwei Bereiche unterscheiden:

- a) die fachübergeordneten Organe
 - 1. Senat und Senatskommissionen
 - 2. Versammlung
 - 3. StuPa: Studierendenparlament
 - 4. AStA: Allgemeiner Studierendenausschuss
 - 5. Studentenwerk

- b) die fachspezifischen Organe
 - 1. Fachbereichsrat (FBR) und FBR-Kommissionen
 - 2. Fachschaftratsrat

Ein Teil dieser Gremien - die Organe der verfassten Studierendenschaft: StuPa, AStA und Fachschaft - werden ausschließlich von Studierenden getragen und beschäftigen sich auch vorwiegend mit direkten studentischen Problemen. Die Fachschaftratsarbeit beschränkt sich dabei vorwiegend auf fachinterne Studienprobleme, StuPa und AStA beschäftigen sich darüber hinaus auch mit allgemeinen Studium- und Studierenden-bezogenen Problemen.

In den übrigen Gremien, insbesondere im Senat, in der Versammlung und im Fachbereichsrat sind alle an der Universität vertretenen Gruppen - das sind: Studierende, wissenschaftliche Mitarbeiter und Professoren - nach einem im Landesuniversitätsgesetz vorgeschriebenen Schlüssel vertreten. Alle anfallenden hochschulinternen Ordnungen, Fragen und Probleme werden in diesen Gremien diskutiert, bearbeitet und - je nach Zuständigkeit - zur Entscheidung gestellt.

Der Fachbereichsrat ist das zentrale Entscheidungsorgan des Fachbereichs. In ihm werden alle für den Fachbereich wichtigen Fragen und Probleme diskutiert und entschieden. Hier fallen letztlich auch die Entscheidungen über die jeden Studierenden betreffenden Studienprobleme, z.B. Entscheidungen über das Lehrangebot, über die Anforderungen in Übungen und Praktika, über Klausuren, über Benotungsverfahren, über die Annahme von Diplomanden, Doktoranden, über die Berufung neuer Lehrkräfte etc. Der Fachbereichsrat arbeitet in regelmäßigen Sitzungen und in speziellen FBR-Kommissionen. Die Sitzungen sind bis auf den Tagesordnungspunkt Personalien öffentlich und die Studierenden sollten von dieser Öffentlichkeit Gebrauch machen, um zu sehen, wie und von wem und in welcher Weise die anstehenden Probleme entschieden werden.

Im Fachschaftratsrat, der von allen Studierenden mit Hauptfach Physik (Fachschaft Physik) auf einer jährlich stattfindenden Vollversammlung gewählt wird, kann jeder und sollten möglichst viele interessierten Studierende aus allen Semestern mitarbeiten. Die Fachschaftratsratmitglieder haben zum einen die Aufgabe, sich aller aus der Studierendenschaft an sie herangetragenen Studienprobleme in deren Studienfach anzunehmen, die zur Debatte stehenden Fragen und Probleme je nach Bedarf und Dringlichkeit in den Fachbereichsrat hineinzutragen, um zusammen mit den übrigen Fachbereichsratsmitgliedern nach Lösungsmöglichkeiten zu suchen. Konkrete Aufgaben hierbei sind beispielsweise: Herstellung und Druck von Vorlesungsskripten, Ausarbeitung und Durchführung von Fragebogenaktionen, Informationsvermittlung zwischen Lehrenden und Lernenden, Studienberatung im weitesten Sinne, Organisation studentischer Arbeitsgruppen u. ä. Im Fachbereichsrat dagegen, sind nur vier Studierende vertreten, die für einen Turnus von einem Jahr von allen Physik-Studierenden in dieses Gremium gewählt werden.

10. Studienberatung

Die hier vorliegende Anleitung zum Studium der Physik soll den Studierenden bei der formellen Abwicklung des Studiums helfen, sie kann die speziell anfallenden Probleme sicher nicht immer eindeutig klären. Diese Anleitung kann und soll daher eine persönliche Studienberatung nicht ersetzen. Für eine persönliche Studienberatung stehen alle Professoren des Fachbereichs Physik meist kurzfristig zur Verfügung. Spezielle Fragen zu den Lehrveranstaltungen sollten am besten direkt an den Dozenten gerichtet werden.

Für die **allgemeine Studienberatung** ist die Geschäftsführerin des FB Physik, Dr. Kerstin Krauß, Geb. 46, Raum 358, Tel. 0631-205 2377 zuständig.

Vertreter von Frau Dr. Krauß ist Dr. Hans-Jochen Foth, Geb. 56, Raum 259, Tel. 0631-205 4983.

Spezielle **Studienberatung für Studierende der Biophysik** erfolgt durch: Prof. Dr. Rolf Diller, Geb. 46, Raum 258, Tel.: 0631-205 2323 und Prof. Dr. Volker Schünemann, Geb. 56, Raum 316, Tel.: 0631-205 4920.

Spezielle **Beratung für Studierende der verschiedenen Lehrämter** bieten innerhalb des Fachbereichs Physik Herr Prof. Dr. Dietmar Höttecke (Geb. 46, Raum 525, Tel. 0631-205 2393) und Herr Dr. Bodo Eckert (Geb. 46, Raum 522, Tel. 0631-205 3159) und außerhalb des Fachbereichs das Zentrum für Lehrerbildung (ZfL), Frau Dr. Claudia Gómez Tutor (Geb. 47, Raum 730, Tel. 0631 205 4692) sowie die Geschäftsstelle des Landesprüfungsamtes Frau B. Kramer, (Geb. 47, Raum 618, Tel. 0631-205 2720) durchgeführt.

Für **allgemeine Bescheinigungen, Prüfungstermine und formelle Prüfungsangelegenheiten** ist Fr. Jutta Giernoth, Geb. 46, Raum 355, Tel. 0631-205 2682 die Ansprechpartnerin.

Spezielle Fragen zu Prüfungsangelegenheiten, Genehmigung von Wahlkombinationen usw. sind an den Vorsitzenden des Diplom-Prüfungsausschusses (Herr Prof. Dr. H. Urbassek) zu richten.

Studienberatung aus der Sicht des fortgeschrittenen Studierenden wird von den Vertretern der Fachschaft Physik (Geb. 46, Raum 352, Tel. 0631-205 2678) angeboten.

11. Praktikantenordnung

Inhaltsübersicht

- § 1 Zweck des Praktikums
- § 2 Einteilung und Dauer des Praktikums
- § 3 Praktikantenamt
- § 4 Durchführung des Praktikums
- § 5 Praktikantenvertrag, Rechtsverhältnisse
- § 6 Inhalt des Praktikums
- § 7 Praktikatenzeugnis, Tätigkeitsberichte
- § 8 Erlassungen, praktische Tätigkeiten (z.B. Bundeswehr, Auslandspraktika)
- § 9 Nachweis und Anerkennung des Praktikums

§ 1

Zweck des Praktikums

- (1) Das Praktikum hat zum Ziel, die Studierenden der Vertiefungsrichtungen Technische Physik mit den Aufgabenbereichen des Physikers sowie mit organisatorischen und sozialen Verhältnissen in der Industrie bekannt zu machen.
- (2) Das Praktikum ist Bestandteil des Studiums.

§ 2

Einteilung und Dauer des Praktikums

- (1) Die Mindestdauer des Industriepraktikums beträgt 12 Wochen, dabei kann ein Werkstattpraktikum von 2-4 Wochen enthalten sein.
- (2) Das Praktikum muss bis zur Anmeldung zur Diplomarbeit nachgewiesen sein.

§ 3

Praktikantenamt

- (1) Für die Betreuung und Überwachung einer fachgerechten Praktikumstätigkeit ist im Fachbereich ein Praktikantenamt eingerichtet. Der Leiter des Praktikantenamtes ist ein Professor und wird vom Fachbereichsrat gewählt. Er wird in seinem Amt durch Mitarbeiter unterstützt.
- (2) Das Praktikantenamt ist für die Anrechnung von Praktikantentätigkeiten und Ausnahmen zu § 2 zuständig.
- (3) Vor Beginn des Praktikums soll der Studierende sich von dem Praktikantenamt über Durchführung und Anerkennung beraten lassen.

§ 4

Durchführung des Praktikums

- (1) Das Praktikum kann in mehreren Abschnitten bei verschiedenen Betrieben abgeleistet werden. Abschnitte von weniger als zwei Wochen sind nicht zugelassen.
- (2) Die Kontaktaufnahme und der Abschluss von Praktikantenverträgen mit geeigneten Ausbildungsbetrieben sind grundsätzlich Aufgabe des Praktikanten. Das Praktikantenamt kann hierbei nur beratend mitwirken.
- (3) Das Werkstattpraktikum kann in einer Werkstatt, einer Universität, Fachhochschule oder Meisterschule durchgeführt werden.

§ 5

Praktikantenverträge, Rechtsverhältnisse

- (1) Im Ausbildungsvertrag sind alle Rechte und Pflichten des Praktikanten und des Betriebes festgelegt.
- (2) Die Betreuung des Praktikanten soll in der Regel in Industriebetrieben vom Ausbildungsleiter übernommen werden, der entsprechend den Ausbildungsmöglichkeiten des Betriebes und unter Berücksichtigung der Praktikantenordnung für eine sinnvolle Ausbildung sorgt. Er hat die Tätigkeitsberichte des Praktikanten zu überprüfen und die Wochenberichte gegenzuzeichnen.
- (3) Ein Praktikant kann vom Ausbildungsbetrieb eine finanzielle oder ähnlicher Beihilfe erhalten.
- (4) Gegenüber der Universität Kaiserslautern können aus dem Praktikantenverhältnis keine Rechtsansprüche geltend gemacht werden.

§ 6

Inhalt des Praktikums

- (1) Im Industriepraktikum hat der Studierende Bereiche der Industrie kennen zu lernen, bei denen physikalische Methoden eingesetzt werden, wie z.B.
 - industrielle Grundlagenforschung
 - Entwicklung
 - Prüffeld
 - Fertigungsüberwachung
- (2) Neben der fachlichen Ausbildung soll sich der Praktikant auch Einblick verschaffen in Bereiche wie Betriebsorganisation, Sozialstruktur, Sicherheit, Arbeitsschutz, Umweltschutz und Wirtschaftlichkeit.
- (3) Das Werkstattpraktikum soll dem Studierenden Grundlagenkenntnisse auf dem Gebiet der Metallverarbeitung vermitteln. Dazu gehören Bohren, Drehen, Fräsen, Löten und Schweißen sowie Kenntnisse über die Eigenschaften der wichtigsten Metalle.

§ 7

Praktikantenzeugnis, Tätigkeitsberichte

- (1) Vom Ausbildungsbetrieb wird ein Praktikantenzeugnis ausgestellt. Es muss eine Beurteilung des Praktikanten enthalten und die Dauer des Praktikantenverhältnisses sowie Fehltag (Urlaub, Krankheit, usw.) angeben. Die Fehlzeiten werden nicht als Praktikum angerechnet. Es empfiehlt sich, sie im Anschluss an das Praktikum nachzuholen.
- (2) Der Praktikant hat während seines Praktikums über seine Tätigkeit und seine gemachten Beobachtungen und Erfahrungen Berichte zu erstellen. Diese Berichte können in einem Werkarbeitsbuch, welches im Handel oder bei der Industrie- und Handelskammer erworben werden kann, eingetragen werden, oder es können einzelne Berichtsblätter vom Format DIN A 4, die gesammelt werden sollen, benutzt werden. Die Eintragungen sollen in 3 Abschnitten erfolgen, und zwar in einer Übersicht über jeden Ausbildungsabschnitt und in einer Aufstellung der Tätigkeiten für jeden Tag in Stichworten, worin die Werkstätte und die vom Praktikanten ausgeführten Arbeiten anzugeben sind. Der dritte Abschnitt enthält technische Berichte für jede Woche, in denen ein oder mehrere Beispiele mit Skizzen mit knappem Text der ausgeführten Arbeiten und die dabei benutzten Geräte und Messverfahren beschrieben werden. Ein technischer Bericht sollte einen Umfang von 1 - 2 Seiten DIN A 4 haben.

§ 8

Erlassungen, praktische Tätigkeiten (z.B. Bundeswehr, Auslandspraktika)

- (1) Eine Lehre und ein Fachhochschulpraktikum werden soweit anerkannt, wie sie den Tätigkeitsmerkmalen der vorliegenden Praktikantenordnung entsprechen.
- (2) Von einer Ausbildung bei der Bundeswehr, Bundesgrenzschutz usw. können Praktikumszeiten anerkannt werden, wenn entsprechende Nachweise geführt werden und die Berichte in der für das Praktikum vorgesehenen Form vorliegen.
- (3) Auslandspraktika können dann anerkannt werden, wenn sie den allgemeinen Richtlinien entsprechen.

§ 9

Nachweis und Anerkennung des Praktikums

- (1) Der Praktikant weist seine Tätigkeit mit Praktikantenzugnissen und Tätigkeitsberichten beim Praktikantenamt nach. Das Praktikantenamt entscheidet über die Anrechenbarkeit der Zeitabschnitte als Ganzes oder in Teilen. Entscheidungsrichtlinien sind dabei die Tätigkeiten nach § 6, die Praktikantenzugnisse und die Tätigkeitsberichte.
- (2) Die anerkannte Praktikantentätigkeit in dem in § 2 festgelegten Rahmen ist Voraussetzung für die Zulassung zur Diplomarbeit. Der Praktikant soll deshalb um einen rechtzeitigen Nachweis beim Praktikantenamt bemüht sein, damit für ihn bei Nichtanerkennung von Praktikumszeiten keine Verzögerungen in Prüfungs- und Studienablauf eintreten.
- (3) Das Praktikantenamt stellt für anerkannte Praktikantenzeiten eine Bescheinigung zur Vorlage beim Prüfungsausschuss des FB Physik aus.