

**Studienordnung des Fachbereichs Physik der Technischen Universität Darmstadt
für den Studiengang Physics
mit Abschluss Bachelor of Science**

vom

1. Rahmenbedingungen

Voraussetzung für die Aufnahme in den Bachelor-Studiengang Physics ist in der Regel die allgemeine oder die fachgebundene Hochschulreife. Gleichwertige Schulabschlüsse werden ebenso anerkannt. Für die Zulassung ausländischer Bewerberinnen und Bewerber wird als sprachliche Voraussetzung die DSH-Prüfung, ein UNiCert®- Abschluss der Stufe III in Deutsch oder ein äquivalentes Niveau festgelegt.

2. Studienziele

Das Spektrum der Tätigkeiten von Absolventen der Physik erweitert sich aller Erfahrung nach ständig. Physikerinnen und Physiker arbeiten heute unter anderem in der Grundlagen- und Industrieforschung, in der anwendungsbezogenen Entwicklung, an Planungs- und Prüfungsaufgaben in Industrie und Verwaltung, in Beratung und Vertrieb, im Bankenwesen und in der akademischen Lehre. In verschiedenen Aufgabenfeldern werden innovative Problemlösungen gefordert und neuartige Fragestellungen untersucht. Um den Anforderungen für solche Aufgaben zu entsprechen, wird zum einen ein genügend breites Grundlagenwissen in der gesamten experimentellen und theoretischen Physik und der dazu notwendigen Mathematik benötigt. Zum anderen muss das methodische Instrumentarium der Physik (sowohl experimentelle als auch theoretische Arbeitstechniken einschließlich der Informationstechniken) beherrscht werden. Diese ebenso grundlagen- wie methodenorientierte Ausbildung soll die Absolventen befähigen Aufgaben zu lösen, deren Bearbeitung fachliche und methodische Flexibilität und wissenschaftliche Eigenständigkeit erfordert. Schließlich werden Kompetenzen wie Teamfähigkeit und Erfahrung in der Präsentation von Ergebnissen immer wichtiger. Auch diese werden im Physikstudium an der TU Darmstadt trainiert.

Die Physik ist eine Grundlagenwissenschaft, die zum Ziel hat, die Natur quantitativ zu erfassen und durch allgemein gültige Gesetzmäßigkeiten zu beschreiben. Physikalische Erkenntnisse haben unser naturwissenschaftliches Weltbild geformt. Sie sind zugleich die Basis für die technische Fortentwicklung unserer Gesellschaft. Als jüngere Beispiele für die schnelle Umsetzung physikalischer Forschungsergebnisse in technische Anwendungen seien erwähnt die Halbleitertechnik und Optoelektronik als Grundlage der Kommunikations- und Datentechnik sowie die Laserphysik als Grundlage moderner Optik und Materialbearbeitung und für medizinische Anwendungen.

Eine vergleichbare Bedeutung wie den Erkenntnissen selbst und deren Anwendungen kommt der physikalischen Methode zu. Das historisch erstmals in der Physik entwickelte Wechselspiel von Theorie und Experiment erwies sich nicht nur in dieser Wissenschaft als außerordentlich erfolgreich, der grundlegende Charakter dieser Methode wurde beispielgebend für viele andere wissenschaftliche Disziplinen.

Die oben genannten Kenntnisse und Fähigkeiten werden in den sechs Semestern des B.Sc.-Programms vermittelt. Sie bilden die Basis des berufsqualifizierenden Studienabschlusses Bachelor of Science in Physics. Den Abschluss des Studiums bildet die Bachelor Thesis, in der die Kenntnisse und Fähigkeiten vertieft und auf konkrete physikalische Fragestellungen und Lösungsmöglichkeiten angewandt werden.

Das Physikstudium bietet demzufolge eine grundlagen- und methodenorientierte Ausbildung, und zwar für jeden Studierenden sowohl auf experimentellem wie auf theoretischem Gebiet. In der Ausbildung gibt es zwar studienortspezifische Vertiefungsgebiete, aber keine Spezialisierungen wie sie z.B. für die ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen charakteristisch sind.

Zu den Voraussetzungen des Studiums gehören neben der mathematisch-physikalischen

Begabung naturwissenschaftliches Interesse und die Fähigkeit zu selbständigem Lernen und Arbeiten. Der sichere Umgang mit der englischen Sprache sollte selbstverständlich sein, da physikalische Fachbücher häufig und Originalliteratur fast ausschließlich in Englisch verfasst sind.

Der Beruf der Physikerin und des Physikers erfordert Fähigkeit und Bereitschaft zur Zusammenarbeit mit anderen im Team, wozu oft Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen nichtphysikalischer Disziplinen gehören. Die Bereitschaft zu dieser Zusammenarbeit muss geweckt und die Fähigkeit, die eigenen Ergebnisse verständlich darzustellen, frühzeitig erlernt werden. Hierzu dienen Praktika, Seminare, Übungen und die Bachelor Thesis.

Von der Physikerin und dem Physiker werden in ihren Arbeitsbereichen Offenheit gegenüber organisatorischen und gesellschaftlichen Fragen erwartet sowie die Fähigkeit, die eigenen Ergebnisse kritisch einzuordnen. In ihrem Studium sollen alle Studierenden neben den aufgeführten Veranstaltungen des Physik-Stundenplanes auch solche anderer Fachbereiche, insbesondere außerhalb der Natur- und Ingenieurwissenschaften, nach eigener Wahl besuchen.

Die Lehrveranstaltungen sind im Studienplan zusammengestellt, der den Studierenden zu einer rationellen Anlage ihres Studiums verhelfen und ihnen aufzeigen soll, welches Grundwissen für einen erfolgreichen Abschluss des Studiums erforderlich ist. Der Studienplan entbindet aber nicht von der Verpflichtung, selbständig Akzente zu setzen und die Auswahl der Lehrveranstaltungen im Rahmen des Studienplans und der darüber hinaus angebotenen Kurse den eigenen Interessen und Fähigkeiten anzupassen.

3. Lehr- und Lernformen

Die Lehrveranstaltungen führen in das jeweilige Fachgebiet ein und dienen vor allem als Anregung und Leitlinie für die eigenständige Erarbeitung der Fachkenntnisse und Fähigkeiten; hierzu stehen Bibliotheken und Lernzentren zur Verfügung. Daneben besteht die Möglichkeit der individuellen Beratung durch Professorinnen und Professoren sowie Wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Wissenschaftliche Mitarbeiter. In Veranstaltungen wie Gruppenübungen, Praktika und Miniforschung wird gezielt auch die Fähigkeit zur Diskussion in deutscher und englischer Sprache und zur Zusammenarbeit im Team gefördert. Zur Qualitätssicherung führt der Fachbereich in jedem Semester eine Evaluierung aller Lehrveranstaltungen nach allgemein anerkannten Standards in Zusammenarbeit mit der Fachschaft durch. Er beteiligt sich an allgemein in der Universität üblichen Maßnahmen wie Studienberichten und der "Evaluierung im Verbund".

Die Formen der Lehrveranstaltungen, die im Studiengang Physik eingesetzt werden, sind in langjähriger Praxis entstanden und werden aufgrund der gewonnenen Erfahrungen weiterentwickelt.

- Vorlesungen dienen der zusammenhängenden Darstellung und Vermittlung von wissenschaftlichem Grund- und Spezialwissen und von methodischen Kenntnissen; sie geben Hinweise auf spezielle Techniken sowie auf weiterführende Literatur.
- Übungen ergänzen die Vorlesungen. Sie sollen den Studierenden durch eigenständige Bearbeitung exemplarischer Probleme die Gelegenheit zur Anwendung und Vertiefung des erarbeiteten Stoffes sowie zur Selbstkontrolle des Wissenstandes geben. Deshalb - und um den Studierenden die Möglichkeit zur Diskussion zu geben - wird angestrebt, die Übungen in kleinen Gruppen abzuhalten.
- Praktika führen auf das experimentelle Arbeiten hin und geben die Gelegenheit zum Nachvollziehen grundlegender physikalischer Gesetzmäßigkeiten. Dabei sollen die Studierenden Laborerfahrung gewinnen, indem sie lernen, physikalische Messungen zu planen, vorzubereiten und durchzuführen sowie deren Ergebnisse zu beurteilen, in eine mathematische Formulierung überzuführen und physikalisch zu interpretieren. Im Praktikum für Fortgeschrittene wird auch die Präsentation von Themenstellung und Resultaten in einer an Seminare angelehnten Form eingeübt.
- Projektstudien finden auf freiwilliger Basis z. B. in Form von „Miniforschung“ statt. Dabei werden Studierende frühzeitig durch Einbindung in die Arbeitsgruppen mit geeigneten

kleineren Forschungsprojekten vertraut gemacht. Die Ergebnisse können auf reguläre Veranstaltungen, z.B. Praktika, angerechnet werden.

- In der Bachelor-Thesis sollen die Studierenden die in den vorangegangenen Lehrveranstaltungen erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in begrenztem Umfang anwenden und vertiefen. Unter individueller Anleitung wird aktiv ein Teilproblem aus einem wissenschaftlichen Forschungsprojekt bearbeitet, wobei die Fähigkeit entwickelt werden soll, physikalische Fragestellungen und Lösungsmöglichkeiten zu erkennen und die Ergebnisse in geschlossener Form darzustellen. Dazu gehört auch deren mündliche Präsentation, die fachbereichsöffentlich und wahlweise in englischer Sprache erfolgt. Die Bachelor-Thesis kann wahlweise in englischer Sprache verfasst werden.

4. Studienorganisation

Das Studium kann im Wintersemester und im Sommersemester aufgenommen werden. Die Regelstudienzeit beträgt 6 Semester.

Orientierungsbereich

Der Orientierungsbereich dient dem Kennenlernen der Hochschule und des Studienfaches sowie der Überprüfung der Studienfachentscheidung. Zum Orientierungsbereich im weiteren Sinne gehören die beiden ersten Studiensemester sowie die Einführungsstunden der einzelnen Lehrveranstaltungen. Den Kern des Orientierungsbereichs im engeren Sinne bilden ein mathematischer Vorkurs und eine Orientierungsveranstaltung für Erstsemester. In dieser und einer weiteren Orientierungsveranstaltung im 5. Semester erhalten die Studierenden Gelegenheit, sich unter anderem über das Studienfach Physik, den Übergang in den Master-Studiengang und berufsspezifische Fragen zu informieren sowie Struktur und Arbeitsrichtungen des Fachbereichs kennen zu lernen. Ebenso wird über das Themen-Angebot für die Bachelor-Thesis und die Master-Thesis informiert und über Vergabemodalitäten aufgeklärt.

Pflichtbereich

Der Pflichtbereich umfasst die Grundlagen und Vertiefungsgebiete der experimentellen und der theoretischen Physik einschließlich Messmethoden und Rechenmethoden sowie Grundlagen der Mathematik.

Wahlpflichtbereich

Der Wahlpflichtbereich umfasst die Vertiefungsgebiete der experimentellen Physik, ein nichtphysikalisches Ergänzungsfach, die Bachelor Thesis sowie fachübergreifende Veranstaltungen. Näheres ist im Studienplan und in der Prüfungsordnung geregelt. Dort sind auch Kataloge genehmigter Fächer enthalten. Vorschläge für die Auswahl von Lehrveranstaltungen werden von der Prüfungskommission des Fachbereichs Physik festgelegt und veröffentlicht.

5. Studieninhalte

Das Studium gliedert sich inhaltlich in die Bereiche

Experimentelle Physik

Grundlagen: Klassische Physik und Quantenphysik mit Grundpraktikum (viersemestrig)

Vertiefung: Praktikum für Fortgeschrittene und Fachkurse

Theoretische Physik

Grundlagen: Physikalische Begriffsbildungen, Theorie klassischer Teilchen und Felder I, Quantenmechanik

Vertiefung: Theorie klassischer Teilchen und Felder II, Statistische Physik

Mathematik (Grundlagen)

Analysis (dreisemestrig)

Lineare Algebra (zweisemestrig)

Orientierung und physikalische Ergänzung

Grundlagen: Orientierung, Rechenmethoden der Physik, Computerpraktikum

Vertiefung: Orientierung, Computational Physics

Nichtphysikalisches Ergänzungsfach

Fachübergreifende Veranstaltungen

z. B. entsprechend dem Empfehlungskatalog der Arbeitsgruppe "Modernes Lehren und Lernen"

Bachelor Thesis

6. Leistungsanforderungen und Prüfungen

Der Lernerfolg wird durch Studienleistungen und Prüfungsleistungen kontrolliert und nachgewiesen. Prüfungen werden in der Regel getrennt zu jeder Veranstaltung am Ende des jeweiligen Semesters oder vor Beginn des folgenden Semesters abgehalten. Die Prüfungsordnung regelt, in welchen Fächern/Veranstaltungen Studienleistungen oder Prüfungsleistungen zu erbringen sind und in welcher Form die Prüfungen abgehalten werden. Die Veranstalter kündigen zu Beginn des Semesters an, in welcher Form Studienleistungen zu erbringen sind. Der Umfang der Veranstaltungen wird mit Kreditpunkten (Credits, CP) in Anlehnung an das ECTS-System bewertet. Die Credits der einzelnen Veranstaltungen sind in der Prüfungsordnung festgelegt, sie werden bei Bestehen der zugehörigen Prüfung oder Studienleistung gutgeschrieben. Sehr guter Erfolg in den Übungen kann bei der Benotung berücksichtigt werden. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Das Studium kann nach dem zweiten Semester nur fortgesetzt werden, wenn mindestens eine Prüfungsleistung des Pflichtbereiches erbracht wurde. Die Prüfungskommission kann in Ausnahmefällen die Fortsetzung des Studiums zulassen, wenn der Prüfling das Fehlen der Prüfungsleistungen nicht zu vertreten hat und ein erfolgreicher Abschluss des Studiums zu erwarten ist. Die Prüfungskommission kann die Zulassung zum Weiterstudium mit Auflagen, insbesondere zeitlichen Vorgaben für das Ablegen der anstehenden Prüfungen, verbinden. Durch diese Maßnahme sollen die Studierenden frühzeitig zu einem verbindlichem Studium und möglicherweise zu einer Überprüfung ihrer Entscheidung für das Studienfach veranlasst werden.

Das Studium ist erfolgreich abgeschlossen, wenn insgesamt 180 CP erworben wurden, davon in den Bereichen

Experimentelle Physik mindestens 71 CP
Theoretische Physik mindestens 37 CP
Mathematik mindestens 31 CP
Physikalische Ergänzungsveranstaltungen mindestens 10 CP
Nichtphysikalisches Ergänzungsfach mindestens 12 CP
Fachübergreifende Veranstaltungen 4 CP

und wenn die Bachelor Thesis (15 CP) mindestens mit der Note "ausreichend" bewertet wurde.

7. Lehrangebot

Unter Beachtung eines angemessenen Lernaufwandes sichert und koordiniert der Fachbereich das erforderliche Lehrangebot. Unterschiedliche Ausbildungsvoraussetzungen - beispielsweise durch verschiedenartige Hochschulzugänge - werden nach Möglichkeit durch geeignete Maßnahmen ausgeglichen.

Vor Beginn der Lehrveranstaltungen werden Lerninhalte, zeitlicher Umfang und Voraussetzungen sowie die Bedingungen, unter denen Studienleistungen positiv bescheinigt werden können, angekündigt.

Der Fachbereich Physik bietet eine Studien- und Berufsberatung an, die zum Teil im

Orientierungsbereich geleistet wird, aber auch für einzelne Studierende individuell zur Verfügung steht. Ferner sollten die Studierenden zu ihrer Information möglichst frühzeitig Kontakt zu den für sie zuständigen Lehrkräften suchen. Als Hilfe hierzu dient auch das Mentorensystem des Fachbereichs.

8. Inkrafttreten

Die Studienordnung tritt am 1.10.2003 in Kraft. Sie wird im Staatsanzeiger des Landes Hessen veröffentlicht.

Darmstadt, den

Der Dekan des Fachbereichs Physik

Studienplan Bachelor of Science in Physics, 180 CP

Grundlagen								Vertiefung			
1. Semester	CP	2. Semester	CP	3. Semester	CP	4. Semester	CP	5. Semester	CP	6. Semester	CP
Physik I V4+Ü2	PL 8	Physik II V4+Ü2	PL 8	Physik III V4+Ü2	PL 8	Physik IV V4+Ü2	SL 7			Zwei Fachkurse I je V3+Ü1	2x PL5
Grundpraktikum I P2	SL 3	Grundpraktikum II P2	SL 3	Grundpraktikum III P2	SL 3	Grundpraktikum IV P2	SL 3	F-Praktikum I inkl. Messtechnik V2+P6	SL 14	F-Praktikum II P4	SL 4
Rechenmethoden zur Physik V2+Ü2	SL 5	Einführung in die Theor. Physik, Physikalische Begriffsbildungen V3+Ü2	SL 6	Theor. Physik I: Theorie klassischer Teilchen und Felder I V4+Ü2	PL 8	Theor. Physik II: Quantenmechanik V4+Ü2	PL 8	Theor. Physik III: Theorie klass. Teilchen und Felder II V4+Ü2	PL 8	Theor. Physik IV: Statistische Physik V4+Ü2	SL 7
Analysis I V4+Ü2	PL 8	Analysis II V4+Ü2	PL 8	Analysis III (Funktionentheorie, DGL) V4+Ü2	SL 7	Computerpraktikum (freiwillig) Ü3		Computational Physics V1+Ü3	SL 5	Bachelor Thesis P5	PL 15
Lineare Algebra I für Physiker V2+Ü1	PL 4 1)	Lineare Algebra II für Physiker V2+Ü1	PL 4 1)								
				Ergänzungsfach 2) ca. 3 SWS	PL 4	Ergänzungsfach 2) ca. 7 SWS	PL 8				
Orientierung						Informations- veranstaltung "Attraktive Physik"					
Fachübergreifende Lehrveranstaltungen SL 4 3)											
Gesamtsumme CP: 28+29+30+26 +27+36+4= 180	28		29		30		26		27		36

CP: Credits in Anlehnung an das ECTS-System

Erläuterungen zum Studienplan

- 1) Lineare Algebra wird am Ende des zweiten Semesters geschlossen abgeprüft.
- 2) zu Ergänzungsfach: Siehe Anlage.
- 3) zu Fachübergreifende Veranstaltungen: 4 CP z.B. nach Empfehlung der Arbeitsgruppe "Modernes Lehren und Lernen" - SL siehe unter Grundlagen.

zu Grundlagen: 117 CP inkl. Ergänzungsfach

- PL bedeutet Prüfungsleistung. Im Grundlagenbereich bedeutet das: Klausur muss bestanden sein, Note aus Klausur wird ggf. mit Bonus aus den Übungen versehen, maximaler Bonus ist eine Notestufe.
Innerhalb der Regelstudienzeit sind als Prüfungen möglich: ein Freiversuch, ein Erster Versuch, eine Wiederholung plus mündlicher Nachprüfung, in einem Fach eine zweite Wiederholung.
- Lineare Algebra I und II werden zusammen geprüft.
- SL bedeutet Studienleistung. Dies kann eine unbenotete oder eine benotete Leistung sein - siehe Prüfungsordnung.
- Die Summe aller Prüfungs- und Studienleistungen dieser ersten vier Semester entspricht einem "Vordiplomäquivalent" und ermöglicht einen einfachen Hochschulwechsel innerhalb Deutschlands.

zu Vertiefung: 63 CP inkl. Bachelor Thesis

- PL bedeutet Prüfungsleistung. In den beiden Fachkursen wird eine mündliche Prüfung gefordert, in Theorie III eine Klausur, Note siehe oben.
- Bachelor Thesis wird benotet, Anfertigung ca. zwei Monate, bevorzugt in der vorlesungsfreien Zeit.
- SL siehe unter Grundlagen

Anlage zum Studienplan Bachelor of Science in Physics

zu 1) des Studienplans: Nichtphysikalische Ergänzungsfächer, die ohne Antrag gewählt werden können (12 CP).

Andere Fächer können auf Antrag von der Prüfungskommission des Fachbereichs genehmigt werden.

Fachbereich	
Chemie	Einführung in die Chemie, Vorlesung zum Kleinen Chemischen Praktikum Kleines Chemisches Praktikum
	PC für Physiker A und B mit Praktikum
	Organische Experimentalchemie, Praktikum
Elektrotechnik und Informationstechnik	Grundlagen der ETIT I und II, Praktikum, weitere Veranstaltungen werden noch vom FB 18 benannt.
Informatik	Allgemeine Informatik I, II, III alternativ: anstelle Allg.Informatik III : Grundzüge d. Informatik II oder anstelle Allg.Informatik I bis III : Grundzüge der Informatik I und II
Material- und Geowissenschaften	Materialwissenschaft für Physiker, weitere Veranstaltungen werden noch vom FB 11 benannt
Biologie	mindestens 9 CP aus dem Grundstudium: Grundlagen der Zellbiologie, Allgemeine Biologie, Allgemeine Botanik, Allgemeine Zoologie, Einf. in die Mikrobiologie, Genetik und mindestens 3 CP aus dem Hauptstudium: Theoretische Biologie, Datenanalyse oder andere Veranstaltungen in Absprache mit einem Prüfer
Maschinenbau	Physikalische Stoffkunde, Einf. in das rechnergestützte Konstruieren, Technologie der Fertigungsverfahren, Maschinenelemente und Mechatronik I, Thermodynamik I und II, Maschinendynamik I (in Verbindung mit Technische Mechanik I), Technische Strömungslehre, Wärme- und Stoffübertragung, Numerische Berechnungsverfahren, Grundlagen der Regelungstechnik
Rechts- und Wirtschaftswissenschaften	Veranstaltungen werden noch vom FB 1 benannt