

# Wegleitung zum Bachelor- und Masterstudium der Physik

Departement Physik der Universität Basel

## Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines.....	2
2	Bachelorstudiengang Physik .....	3
2.1	Module.....	4
2.2	Studienplan .....	5
2.3	Proseminar .....	6
2.4	Wahlbereich.....	6
2.5	Examen / Leistungsüberprüfungen.....	7
2.6	Zulassung zu anderen Masterstudiengängen .....	8
2.7	Honors Track im Bachelor Physik.....	8
3	Masterstudiengang Physik.....	9
3.1	Studienplan Master .....	9
3.2	Projektarbeit.....	10
3.3	Masterprüfung .....	10
3.4	Masterarbeit .....	10
4	Ratschläge zum Studium.....	11
5	Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen.....	11
6	Qualitätssicherung.....	12
7	Studienberatung.....	13
8	Gültigkeit.....	13
9	Anhang 1: Studienfach Physik .....	13
9.1	Studienfach Physik im Bachelorstudium.....	13
9.2	Studienfach Physik im Masterstudium .....	14
10	Anhang 2: Höheres Lehramt .....	15

von der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel vom 25. April 2023.

# 1 Allgemeines

Diese Wegleitung ergänzt die Ordnung der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel für das Bachelorstudium und die Ordnung der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät für das Masterstudium beide vom 15.9.2020, die Studienpläne für den Bachelor- und Masterstudiengang Physik vom 29.9.2020 und die Studienordnung für das ausserfakultäre Studienfach Physik im Bachelor- und im Masterstudium vom 20./29.05.2008. Sie soll die dort genannten Grundsätze und Richtlinien illustrieren und Ratschläge zum Ablauf des Studiums geben.

Ein erfolgreiches Physikstudium setzt eine ausgeprägte naturwissenschaftliche Begabung sowie Freude am Experiment und am mathematisch-formalen Denken voraus.

Die Forschungsschwerpunkte am Departement Physik sind **Nano- und Quantenphysik** sowie **Kosmologie und Teilchenphysik**. Das Departement beteiligt sich an den Studiengängen Nanowissenschaften und Computational Sciences.

Den AbsolventInnen eines Physikstudiums stehen viele Tätigkeitsbereiche offen: High-Tech-Industrien (Medizin, Optik, Kommunikation, Mikrotechnik, Software, Umweltschutz, und andere), Lehre und Forschung (Gymnasien, Universitäten, Forschungsinstitute), und die Finanzwelt (Consulting, Banken, Versicherungen, Risk-Assessment).

## Studienaufbau

Das Studium ist nach dem **Kreditpunktesystem** aufgebaut. Die Studierenden erwerben für jede erfolgreich abgeschlossene Lehrveranstaltung eine vorher festgelegte Anzahl von Kreditpunkten (KP) entsprechend der erbrachten Leistung (§ 4 Abs. 2 der Studierenden-Ordnung vom 13.11.2019). In § 7 der Ordnungen der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel für das Bachelor- und Masterstudium vom 15.9.2020 sind die Lehrveranstaltungsformen an dieser Fakultät aufgeführt, § 10 regelt jeweils die Arten der Leistungsüberprüfung: So gibt es z.B. Prüfungen zu Hauptvorlesungen (Examen) sowie lehrveranstaltungsbegleitende Leistungsüberprüfungen. Eine Lehrveranstaltung ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die Teilnahmebedingungen erfüllt und die dazugehörigen Leistungsüberprüfungen bestanden sind. Details werden rechtzeitig vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben. Der Studienplan sieht im Vollzeitstudium den Erwerb von 30 KP pro Semester vor (aufgrund der Wahllehrveranstaltungen kann die Zahl leicht nach oben oder unten abweichen).

Der erste Abschluss des Studiums der Physik ist der Bachelorgrad nach 6 Semestern (oder 180 KP). Das **Bachelorstudium** gliedert sich in zwei Abschnitte. Der erste, das **Grundstudium**, umfasst die ersten zwei Semester. Im zweiten Abschnitt, dem **Aufbaustudium**, werden die physikalischen und mathematischen Kenntnisse vertieft, die experimentellen und theoretischen Fähigkeiten weiterentwickelt sowie Wahllehrveranstaltungen besucht.

Nach dem Bachelorstudium kann die Physik-Ausbildung mit dem 3-semesterigen Masterstudium (90 KP) fortgesetzt werden. Es wird durch die mündliche Masterprüfung und die Masterarbeit abgeschlossen.

## Lehrveranstaltungen im Bachelor

Die Lehrveranstaltungen des Bachelorstudiengangs Physik gliedern sich in Hauptvorlesungen, Vorlesungen, Übungen, Praktika und Proseminare.

In den Einführungsvorlesungen Physik I-IV wird ab dem 1. Semester ein Überblick über die gesamte Physik geboten. In den mathematischen Grundvorlesungen Analysis I und II bzw. Lineare Algebra I und II wird das mathematische Rüstzeug erarbeitet.

Im 3. Semester beginnt der aus Mechanik, Elektrodynamik, Quantenmechanik und Statistische Mechanik bestehende Theorie-Zyklus, dort wird eine erste Einführung in theoretisch-physikalische Methoden gegeben. Weitere Vorlesungen in Theoretischer Physik und Struktur der Materie (u.a. Kern-/Teilchenphysik und Physik der Kondensierten Materie) vertiefen und erweitern das Verständnis der Physik. In Spezialvorlesungen und Proseminaren werden entweder spezielle Zweige der Physik oder deren technische Aspekte und Hilfsmittel behandelt.

Das sich über das zweite und dritte Semester erstreckende **Anfängerpraktikum** bringt die Studierenden in unmittelbaren Kontakt mit den Methoden der Experimentalphysik. Sie lernen dabei, ihre experimentellen Ergebnisse einer kritischen Beurteilung zu unterziehen. Gleichzeitig gibt das Anfängerpraktikum einen Einblick in die Grundlagen der verschiedenen Gebiete der Physik.

Das **Fortgeschrittenenpraktikum** schliesst sich in der Regel im vierten und fünften Semester an. Es umfasst Experimente aus aktuellen Gebieten der Teilchenphysik, der Nanophysik, der Atomphysik, der Optik und der Elektronik, die ein vertieftes Studium der Grundlagen erfordern. Im dritten Jahr können weitere Praktikumsversuche im Rahmen von Projektstudien bearbeitet oder Blockkurse in den Forschungsgruppen besucht werden.

Das Bachelor- und Masterstudium am Departement Physik bietet vielfältige individuelle **Wahlmöglichkeiten**. In jedem Semester stehen mindestens 8 KP zur Wahl, bis zum Bachelor insgesamt 56 KP. Die Studierenden wählen mindestens 30 KP aus Veranstaltungen der Physik, Mathematik und Informatik (siehe Abschnitt 2.4). Darüber hinaus wählen sie mindestens 12 KP **fachübergreifend**: hier stehen die Lehrveranstaltungen aller Fakultäten zur Auswahl, und es gibt eine Fülle von Möglichkeiten (Beispiele werden im Abschnitt 2.4 gegeben).

Für fortgeschrittene Bachelor- und Masterstudierende mit entsprechender Motivation und Begabung besteht zudem die Möglichkeit, **Forschungspraktika** in den Forschungsgruppen des Departements Physik durchzuführen. Diese können im Rahmen eines vorher vereinbarten Studienvertrags im Wahlbereich angerechnet werden (siehe Abschnitt 2.4).

### **Anmeldung**

Die Anmeldung zum Bachelor-/Masterstudium erfolgt beim Studiensekretariat der Universität Basel. Die Anerkennung von Studienleistungen erfolgt auf Antrag an die Fakultät (§ 5 der Studierenden-Ordnung vom 13.11.2019).

## **2 Bachelorstudiengang Physik**

Das Bachelorstudium beginnt im Herbstsemester.

Die Regelstudienzeit bis zum Bachelorabschluss beträgt 6 Semester. Sie lässt sich aber nur einhalten, wenn die Lehrveranstaltungen unter vollem Einsatz regelmässig besucht, durch Selbststudium ergänzt und die vorlesungsfreie Zeit zur Vorbereitung der Leistungsüberprüfungen verwendet werden.

Das Grundstudium kann innert einem Jahr abgeschlossen werden. Falls Kreditpunkte fehlen darf das Aufbaustudium trotzdem begonnen werden. Bei einem Teilzeitstudium verlängert sich die Studiendauer entsprechend.

## 2.1 Module

Der Bachelorstudiengang besteht aus verschiedenen Modulen, die in der folgenden Tabelle aufgeführt sind. Die namentlich aufgeführten Lehrveranstaltungen sind Pflichtlehrveranstaltungen (mit Ausnahme des im Modul Struktur der Materie I genannten Beispiels).

<b>Modul</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>KP</b>
Experimental-physik I	Einführung in die Physik I: Mechanik und Thermodynamik	4
	Übung Einführung in die Physik I	2
	Einführung in die Physik II: Elektrodynamik und Optik	4
	Übung Einführung in die Physik II	2
Mathematik	Analysis I/II (Jahreskurs)	8
	Übung Analysis I (Standardprogramm)	2
	Übung Analysis II (Standardprogramm)	2
	Lineare Algebra I/II (Jahreskurs)	8
	Übung Lineare Algebra I (Standardprogramm)	2
	Übung Lineare Algebra II (Standardprogramm)	2
Praktikum I	2 Semester Anfängerpraktikum Physik I/II	2 x 4
Experimental-physik II	Einführung in die Physik III: Quantenphysik	4
	Übung Einführung in die Physik III	2
	Einführung in die Physik IV: Atom- und Molekülphysik	3
	Übung Einführung in die Physik IV	1
Theoretische Physik I	Mechanik	4
	Übung Mechanik	2
	Elektrodynamik	4
	Übung Elektrodynamik	4
Praktikum II	2 Semester Fortgeschrittenenpraktikum Physik	2 x 4
Mathematische Methoden	Funktionentheorie und Vektoranalysis	4
	Übung Funktionentheorie und Vektoranalysis	2
Struktur der Materie I	Auswahl an Vorlesungen wird jeweils im Vorlesungsverzeichnis bekannt gegeben (z.B. Astrophysik und Kosmologie)	6
Theoretische Physik II	Quantenmechanik	4
	Übung Quantenmechanik	4
	Thermodynamik und Statistische Mechanik	4
	Übung Thermodynamik und Statistische Mechanik	4
Struktur der Materie II	Physik der Kondensierten Materie (mit Übung)	6
	Einführung in die Kern- und Teilchenphysik	4
	Übung Einführung in die Kern- und Teilchenphysik	2
	Spezialvorlesung aus dem (Master-) Modul Vertiefungsfach Physik	4

## 2.2 Studienplan

Sem <sup>1</sup>	Lehrveranstaltung	SWS	KP
	<b>Grundstudium</b>		
1.	Einführung in die Physik I: Mechanik und Thermodynamik	4	4
	Übung Einführung in die Physik I	1	2
	Analysis I <sup>2</sup>	4	4
	Übung Analysis I (Standardprogramm)	1	2
	Lineare Algebra I	4	4
	Übung Lineare Algebra I (Standardprogramm)	1	2
	Wahlbereich		12
2.	Einführung in die Physik II: Elektrodynamik und Optik	4	4
	Übung Einführung in die Physik II	1	2
	Anfängerpraktikum Physik I	4	4
	Analysis II	4	4
	Übung Analysis II (Standardprogramm)	1	2
	Lineare Algebra II	4	4
	Übung Lineare Algebra II (Standardprogramm)	1	2
	Wahlbereich		8
	<b>Aufbaustudium</b>		
3.	Einführung in die Physik III: Quantenphysik	4	4
	Übung Einführung in die Physik III	1	2
	Anfängerpraktikum Physik II	4	4
	Mechanik	4	4
	Übung Mechanik	1	2
	Funktionentheorie und Vektoranalysis	4	4
	Übung Funktionentheorie und Vektoranalysis	1	2
	Wahlbereich		8
4.	Einführung in die Physik IV: Atom- und Molekülphysik	3	3
	Übung Einführung in die Physik IV	1	1
	Fortgeschrittenenpraktikum Physik <sup>3</sup>	4	4
	Elektrodynamik	4	4
	Übung Elektrodynamik	2	4
	Vorlesung (mit Übung) aus dem Modul Struktur der Materie I	4 + 1	6
	Wahlbereich		8
5.	Quantenmechanik	4	4
	Übung Quantenmechanik	2	4
	Fortgeschrittenenpraktikum Physik	4	4
	Physik der Kondensierten Materie (mit Übung)	4 + 1	6
	Einführung in die Kern- und Teilchenphysik	4	4
	Übung Kern- und Teilchenphysik	1	2
	Wahlbereich		6
6.	Thermodynamik und Statistische Mechanik	4	4
	Übung Thermodynamik und Statistische Mechanik	2	4
	Spezialvorlesung aus dem (Master-) Modul Vertiefungsfach Physik (mit Übung)	3	4
	Proseminar	2	4
	Wahlbereich		14

<sup>1</sup> Sem = Semester, SWS = Semesterwochenstunden

<sup>2</sup> Die 8 KP für den Jahreskurs Analysis I/II werden erst gemeinsam am Ende des 2. Semesters erworben. Dito für Lineare Algebra I/II.

<sup>3</sup> Studierende im Honors Track mit besonderem Interesse an theoretischer Physik können das Physikalische Praktikum für Fortgeschrittene auch erst im 5. und 6. Semester besuchen. Dafür wird dann die Theorie-Pflichtvorlesung „Quantenmechanik“ und die Wahl-Vorlesung mit Übungen „Höhere Quantenmechanik und Quantenfeldtheorie“ ins 3. bzw. 4. Semester vorgezogen (siehe Abschnitt 2.7)

Von den insgesamt 56 KP des Bachelor-Wahlbereichs müssen mindestens 30 KP in Veranstaltungen der Physik, Mathematik und Informatik und mindestens 12 KP **fachübergreifend** erworben werden (siehe Abschnitt 2.4).

## 2.3 Proseminar

Proseminare sind Veranstaltungen, in denen die TeilnehmerInnen Vorträge über ein bestimmtes Themengebiet der Physik halten (in der Regel auf Englisch). Mindestens ein Proseminar (4 KP) muss während des Bachelorstudiums absolviert werden, typischerweise im 6. Semester. Proseminare aus verschiedenen Gebieten der Physik (Experimentalphysik, Theoretische Physik) werden regelmässig angeboten.

## 2.4 Wahlbereich

Das Bachelorstudium Physik bietet vielfältige Wahlmöglichkeiten, die die Studierenden nach eigener Neigung und Lebensplanung ausschöpfen können. Von den insgesamt 56 KP des Bachelor-Wahlbereichs müssen mindestens 30 KP in Veranstaltungen der Physik, Mathematik und Informatik erworben werden. Ausserdem müssen mindestens 12 KP **fachübergreifend** erworben werden, d.h. in Veranstaltungen **ausserhalb** der Physik, Mathematik und Informatik.

Veranstaltungen der Physik, Mathematik und Informatik sind alle Lehrangebote, die vom Departement Physik oder vom Departement Mathematik und Informatik angeboten werden und mit einem Modul des Bachelor/Master Physik, Bachelor/Master Mathematik oder dem Studiengang Computational Sciences verknüpft sind. Die jeweilige anbietende Organisationseinheit und die Modulverknüpfungen eines Lehrangebots sind im Vorlesungsverzeichnis online ersichtlich. In Zweifelsfällen sollte vorgängig die Studiengangskoordination Physik konsultiert werden.

Diese 30-12-Regel wird erst bei der Erstellung des Bachelorzeugnisses überprüft. Überzählige Kreditpunkte aus dem Wahlbereich können in das Masterstudium übertragen werden (falls sie den in Abschnitt 3.1 erwähnten Kriterien genügen).

Lehrveranstaltungen des Masterstudiums wie Höhere Quantenmechanik und Quantenfeldtheorie etc. können während des Bachelorstudiums besucht werden.

Beispiele für Wahllehrveranstaltungen in Physik, Mathematik und Informatik:

- Spezialvorlesungen Physik
- Zusatzpraktika und Blockkurse
- Höhere Mathematikvorlesungen
- Informatik-Lehrveranstaltungen wie z.B. Grundlagen der Programmierung
- Zusatz-Proseminare

Im Wahlbereich können auch **Forschungspraktika** angerechnet werden, die in einer der Forschungsgruppen des Departements Physik durchgeführt werden. Forschungspraktika eignen sich für fortgeschrittene Bachelorstudierende (i.d.R. im 5. oder 6. Semester) sowie Masterstudierende und erfordern entsprechende Motivation, Begabung und Eigeninitiative. Sie haben einen Umfang von bis zu 8 KP und können semesterbegleitend oder in den Semesterferien durchgeführt werden. Anfragen sind direkt an die Forschungsgruppenleiter/innen zu richten. Vor Beginn des Praktikums ist ein Studienvertrag (Learning contract)

in den Online Services der Universität Basel (services.unibas.ch) zu erstellen und von dem/der Studierenden, Forschungsgruppenleiter/in und dem/der Vorsitzenden der Unterrichtskommission zu unterschreiben. Für Studierende im Bachelor Honors Track ist ein solches Forschungspraktikum obligatorisch (siehe Abschnitt 2.7); Forschungspraktika können jedoch auch unabhängig von der Teilnahme am Honors Track durchgeführt werden.

Beispiele für fachübergreifende Wahllehrveranstaltungen:

- Lehrveranstaltungen aus anderen Departementen der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät (ausser Physik, Mathematik und Informatik) wie z.B. aus Chemie, Biologie, Geowissenschaften
- Lehrveranstaltungen aus Departementen und Fachbereichen der Philosophisch-Historischen Fakultät wie z.B. aus der Philosophie, Sprachen, Geschichte, Medienwissenschaften
- Lehrveranstaltungen aus der Wirtschaftswissenschaftlichen Fakultät, aus der Juristischen Fakultät, aus der Fakultät für Psychologie usw. Im Vorlesungsverzeichnis sind viele weitere Angebote zu finden.

## 2.5 Examen / Leistungsüberprüfungen

Die Lehrveranstaltungen der in folgender Tabelle aufgeführten vier Module des Bachelorstudiums sind Hauptvorlesungen. Die Leistungsüberprüfung findet durch Examen statt, d.h. benotete schriftliche oder mündliche Prüfungen.

**Nichtbestandene Examen können einmal wiederholt werden;** die Wiederholung muss innerhalb eines Jahres erfolgen. **Ein zweites Nichtbestehen führt zum Ausschluss vom Studium der Physik und aller anderen Studiengänge, in denen dieses Examen obligatorischer Bestandteil ist** (siehe § 11 der Ordnung der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel für das Bachelorstudium vom 15.9.2020).

Modul	Wann geprüft?
Experimentalphysik I	Ende 1. und 2. Semester
Mathematik	Ende 2. Semester
Experimentalphysik II	Ende 3. und 4. Semester
Theoretische Physik I	Ende 3. und 4. Semester

**Die Anmeldung zu den Examen erfolgt über die Online Services der Universität Basel (services.unibas.ch)!** Sie müssen sich fristgerecht zu den Examen anmelden. Details zur Anmeldung sind auf der Website der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät unter «Examen» zusammengefasst: <https://philnat.unibas.ch/de/examen/>.

Eine Abmeldung von den Examen ist nur schriftlich möglich und zwar über das Abmeldeformular das auf <https://philnat.unibas.ch/de/examen> erhältlich ist. Diese kann ohne Angabe von Gründen bis zu drei Wochen vor Examenstermin erfolgen. Innerhalb von drei Wochen vor Examenstermin ist eine schriftliche Abmeldung nur mit triftigen Gründen möglich.

Die Kreditpunkte aller anderen Lehrveranstaltungen der Physik werden durch **lehrveranstaltungsbegleitende Leistungsüberprüfungen** vergeben, z.B. schriftliche Tests (siehe § 12

der Ordnung der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel für das Bachelorstudium vom 15.9.2020), Mindestanzahl von Punkten in Übungen, Praktikumsprotokolle, Vorträge. Die Kriterien werden jeweils im Vorlesungsverzeichnis und zu Beginn des Semesters in der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.

Die **Bachelornote** errechnet sich aus dem Durchschnitt der benoteten Studienleistungen der sechs Module Mathematik, Experimentalphysik I und II, Theoretische Physik I und II, Struktur der Materie II.

Der Abschluss des Bachelor Physik muss beim Studiendekanat der der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät mit dem Antrag «Absichtserklärung zum Bachelor-Abschluss» (<https://philnat.unibas.ch/de/studium/bachelor/absichtserklaerung/>) angemeldet werden.

## 2.6 Zulassung zu anderen Masterstudiengängen

Es gibt die Möglichkeit, mit einem Bachelorabschluss in Physik zu Masterstudiengängen anderer Fächer zugelassen zu werden (z.B. Mathematik, Wirtschaftswissenschaften). In der Regel müssen dazu weitere Bedingungen und Auflagen erfüllt werden, über die man sich möglichst früh während des Bachelorstudiums bei der Unterrichtskommission des entsprechenden Fachs bzw. beim Studiendekanat der entsprechenden Fakultät erkundigen sollte.

## 2.7 Honors Track im Bachelor Physik

Für besonders begabte und leistungsfähige Studierende bietet das Departement Physik einen „Honors-Track“ für Bachelorstudierende an. Der Honors Track zeichnet sich aus durch eine frühe Einbindung in eine der Forschungsgruppen des Departements Physik, die Durchführung eines Forschungspraktikums und eine individuelle Förderung und Beratung durch eine Professorin / einen Professor. Die erfolgreiche Teilnahme am Honors Track wird am Ende des Bachelorstudiums vom Departement Physik durch eine Urkunde bestätigt.

Studierende können sich nach Ende des 1. Studienjahres im Bachelor Physik um eine Aufnahme in den Honors Track bewerben. Voraussetzung ist der Abschluss aller Pflichtlehrveranstaltungen des 1. Studienjahres mit sehr guten Leistungen. In besonderen Fällen können auch Studienanfänger direkt in den Honors Track aufgenommen werden (z.B. Absolventen des Schülerstudiums mit besonders guten Leistungen, Preisträger von Schülerwettbewerben in Physik etc.). Weitere Informationen zur Bewerbung und zu den Bedingungen des Honors Track sind auf der Website des Departements Physik zu finden.

Zentraler Bestandteil des Honors Track ist ein obligatorisches **Forschungspraktikum** in einer der Forschungsgruppen des Departements Physik, das in der Regel im 5. oder 6. Semester durchgeführt wird. Das Forschungspraktikum hat einen Umfang von 8 KP die in Form eines Studienvertrags erworben werden (siehe Abschnitt 2.4).

Die Studierenden des Honors Track absolvieren alle Pflichtlehrveranstaltungen des Bachelor Physik, jedoch ggf. in geänderter Reihenfolge:

- Honors-Track Studierende mit besonderem Interesse an **Experimentalphysik** absolvieren die Pflichtlehrveranstaltungen in derselben Reihenfolge wie im Studienplan



in Abschnitt 2.2 angegeben. Sie führen das Forschungspraktikum in einer der Forschungsgruppen der Experimentalphysik durch.

- Honors-Track Studierende mit besonderem Interesse an **theoretischer Physik** besuchen die Theorie-Pflichtvorlesung „Quantenmechanik“ inklusive der zugehörigen Übung bereits im 3. Semester und die Wahl-Vorlesung mit Übungen „Höhere Quantenmechanik und Quantenfeldtheorie“ im 4. Semester. Der frühere Besuch der Theorievorlesungen ermöglicht diesen Studierenden die Durchführung des Forschungspraktikums in einer der Forschungsgruppen der Theoretischen Physik. Das Physikalische Praktikum für Fortgeschrittene wird dann im 5. und 6. Semester besucht.

Die Fokussierung auf experimentelle oder theoretische Physik im Rahmen des Bachelor Honors Track bedeutet keine Einschränkung der Wahlfreiheit im anschliessenden Masterstudium.

### 3 Masterstudiengang Physik

Das Masterstudium kann sowohl im Herbst- als auch im Frühjahrssemester begonnen werden. In ihm nimmt das selbständige Lernen einen grösseren Raum ein als im Bachelorstudium.

Zur Zulassung zum Masterstudium Physik berechtigen folgende, dem Bachelor of Science in Physik der Universität Basel äquivalente Abschlüsse:

- ein Bachelorabschluss in Nanowissenschaften (mit erfolgreich besuchten Wahlveranstaltungen Quantenmechanik und Elektrodynamik)
- ein Bachelorabschluss in Computational Sciences mit Vertiefungsrichtung Computational Physics

Die Regelstudienzeit bis zum Masterabschluss beträgt im Vollzeitstudium 3 Semester.

#### 3.1 Studienplan Master

Sem	Lehrveranstaltung	SWS	KP
1 + 2	2 Spezialvorlesungen (Modul Vertiefungsfach) mit Übungen Proseminar (Modul Vertiefungsfach) Wahlbereich Projektarbeit mündliche Masterprüfung	2 x 3 2	2 x 4 4 24 10 4
3	Masterarbeit		40

Die Kreditpunkte aller Lehrveranstaltungen der Physik im Master werden durch lehrveranstaltungsbegleitende Leistungsüberprüfungen vergeben, z.B. aktive Beteiligung in den Vorlesungen, schriftliche Tests oder Referate (siehe § 11 der Ordnung der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel für das Masterstudium vom 15.9.2020).

Im Rahmen des Vertiefungsfachs sollen Spezialvorlesungen im Umfang von 8 KP plus ein Proseminar besucht werden. Diese sollen in einem logischen Zusammenhang stehen. Viele Kombinationen sind möglich (z.B. verschiedene Veranstaltungen der kondensierten Materie und Quantenoptik, verschiedene Veranstaltungen der Teilchenphysik und Kosmologie etc.), bei Fragen wenden Sie sich bitte an die Studiengangskoordination.

Von den 24 KP des Wahlbereichs im Masterstudium müssen mindestens 16 KP in Veranstaltungen der Physik (Master-Veranstaltungen) oder Mathematik und Informatik (Aufbaustufe Bachelor oder Master) erworben werden. Bis zu 8 KP können **ausserhalb dieser Fächer** erworben werden (siehe Abschnitt ).

### 3.2 Projektarbeit

Teil des Masterstudiums ist eine Projektarbeit die im ersten Jahr des Masterstudiums abgeschlossen werden soll. Dies ist eine experimentelle oder theoretische Aufgabe, die ca. 6-8 Wochen dauert (bei Vollzeit, bzw. entsprechend länger falls gleichzeitig noch andere Veranstaltungen besucht werden) und mit einer schriftlichen Ausarbeitung abgeschlossen wird. Die Projektarbeit wird benotet.

Vor Beginn der Projektarbeit wird in den online Services zwischen Studierenden und Dozierenden (Betreuer) ein Studienvertrag (Learning contract) erstellt.

### 3.3 Masterprüfung

Die Masterprüfung muss VOR Beginn der Masterarbeit abgelegt werden. In ihr werden die Themen des Moduls Vertiefungsfach geprüft.

In der Masterprüfung sollen die Studierenden ein über den Stoff einzelner Vorlesungen hinausgehendes Verständnis nachweisen (z.B. eigenständiges Literaturstudium, Themen aus dem Proseminar, Verbindungen zu Themen der Grundvorlesungen, in Absprache mit den Prüfern). Mit der bestandenen Masterprüfung werden deshalb zusätzliche Kreditpunkte (4 KP) erworben.

Die Masterprüfung erfordert eine Anmeldung im Studiengangsekretariat Physik.

Allfällige Auflagen aus der Zulassung zum Masterstudium Physik müssen vor Ablegen der Masterprüfung erfüllt sein.

### 3.4 Masterarbeit

Abschluss und wichtigster Teil des Masterstudiums ist die Masterarbeit.

Sie dauert acht Monate und wird mit einer schriftlichen Ausarbeitung abgeschlossen. Das Thema wird in Absprache mit dem Betreuer / der Betreuerin festgelegt. Die Arbeit wird vom Betreuer / der Betreuerin sowie einem/einer weiteren Gutachter/in benotet. Das Ergebnis der Masterarbeit soll in einem Seminarvortrag vorgestellt werden.

Vor Beginn der Masterarbeit wird zwischen Studierenden und Dozierenden ein spezieller Studienvertrag für die Masterarbeit ausgefüllt und vom Studierenden, Dozierenden und dem/der Vorsitzenden der Unterrichtskommission unterschrieben, siehe <https://philnat.unibas.ch/de/studium/master/>.

Die **Masternote** errechnet sich aus dem Durchschnitt der Noten der Projektarbeit (Gewicht 1/4), der Note der Masterprüfung (Gewicht 1/4) sowie der Note der Masterarbeit (Gewicht 1/2).

## 4 Ratschläge zum Studium

Die Physik ist die grundlegendste aller Naturwissenschaften. Das Physikstudium ist daher spannend und vielseitig, aber auch anspruchsvoll: die selbständige Bearbeitung der in den **Übungen** gestellten Hausaufgaben kostet viel Zeit, ist aber unerlässlich, da nur durch sie der in den Vorlesungen präsentierte Stoff verarbeitet und eingeübt werden kann.

**Englischkenntnisse** sind sehr wichtig, da ein Grossteil der Fachliteratur nur auf Englisch verfügbar ist. Studierende sollten daher von Anfang an englische Lehrbücher benutzen, auch wenn das zunächst schwerer fällt.

Bei Planung und Durchführung physikalischer Experimente müssen oft Probleme rein technischer Natur gelöst werden, in der **Experimentalphysik** sind deshalb technisches Verständnis und handwerkliches Geschick nötig. Der Besuch von Zusatzpraktika und Blockkursen ist für ExperimentalphysikerInnen wünschenswert. In vielen Fällen erfolgt die Verarbeitung der Messdaten mit dem Computer, so dass auch gute Kenntnisse in Informatik erworben werden müssen.

Für selbständiges Arbeiten in der **Theoretischen Physik** ist die Fähigkeit wichtig, physikalische Sachverhalte mathematisch zu formulieren und geeignete Behandlungsmethoden sowie angemessene Näherungen zu finden. Je nach Arbeitsgebiet empfiehlt sich daher der Besuch mathematischer Spezialvorlesungen wie z.B. Reelle bzw. Komplexe Analysis, Differentialgleichungen, numerische Mathematik, Gruppentheorie. Ebenso ist es sehr ratsam, frühzeitig eine Einführung in die Informatik zu besuchen. Gegenüber den mehr formalen Aspekten der Theoretischen Physik sollte aber auch das elementare Verständnis physikalischer Vorgänge nicht vernachlässigt werden. Dazu gehört auch eine gute Einsicht in die Möglichkeiten und Grenzen des physikalischen Experiments.

## 5 Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen

Über die Anrechnung von vergleichbaren Studien- und Prüfungsleistungen, welche in einem anderen Studiengang der Universität Basel bzw. einer anderen Hochschule erbracht wurden bzw. werden, sowie über die Anrechnung von Kreditpunkten, welche in einem anderen Studiengang der Universität Basel bzw. einer anderen Hochschule erworben wurden bzw. werden, entscheidet die Prüfungskommission der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät auf Antrag der Unterrichtskommission Physik.

Vorgehen: Es wird ein schriftlicher Antrag mit einer detaillierten Aufstellung anzurechnender Studienleistungen an das Studiendekanat der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät gestellt. Dem Antrag werden alle Bescheinigungen über die erbrachten Studienleistungen in Kopie zusammen mit einer kurzen Zusammenfassung der Inhalte der anzurechnenden Lehrveranstaltungen beigelegt.

Den Betroffenen wird die Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen sowie von Kreditpunkten schriftlich mitgeteilt. Das Anrechnungsschreiben ergeht vom Studiendekanat der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät.

## 6 Qualitätssicherung

Die Qualität der angebotenen Lehrveranstaltungen wird regelmässig gemäss den Vorgaben zur Lehrveranstaltungsevaluation in den Studiengängen der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel evaluiert.

## 7 Studienberatung

Allgemeine Informationen und Beratung:

- Studiensekretariat der Universität Basel, Petersplatz 1, CH-4003 Basel, Tel. ++41 (0)61 207 30 23
- Studienberatung der Universität Basel, Steinengraben 5, CH-4051 Basel, Tel. ++41 (0)61 207 29 29/30, E-Mail: studienberatung@unibas.ch
- Studiendekanat der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät, Klingelbergstr. 50, CH-4056 Basel, Tel. ++41(0)61 207 30 54, E-Mail: studierendekanat-philnat@unibas.ch
- Für direkte Fragen zum Physikstudium wenden Sie sich bitte an die Studiengangskoordination Physik: E-Mail: studium-physik@unibas.ch
- Für Fragen zur Lehramts-Ausbildung wenden Sie sich bitte an die Studienfachberatung: E-Mail: lehramt-physik@unibas.ch.

## 8 Gültigkeit

Die vorliegende Wegleitung ersetzt die Wegleitung vom 25. Mai 2021 und gilt ab HS 2023 für alle Studierenden in den Studiengängen der Physik an der Universität Basel.

## 9 Anhang 1: Studienfach Physik

### 9.1 Studienfach Physik im Bachelorstudium

Das Studienfach Physik im Rahmen des Bachelorstudiums an der Philosophisch-Historischen Fakultät bzw. im Rahmen des Bachelorstudiums Sportwissenschaften an der Medizinischen Fakultät der Universität Basel umfasst 76 Kreditpunkte (KP). Das Studienfach Physik ist bestanden, wenn folgende Kreditpunkte erworben sind:

- 12 KP aus dem Modul Experimentalphysik I
- 10 KP aus dem Modul Praktikum I
- 24 KP aus dem Modul Mathematik
- 10 KP aus dem Modul Experimentalphysik II
- 8 KP aus dem Modul Praktikum II
- 6 KP aus dem Modul Mathematische Methoden
- 4 KP aus dem Modul Informatik
- 2 KP aus dem Modul Physik in der Schule (SEKI Fach Physik)

Die Pflichtlehrveranstaltungen sind in nachstehender Tabelle aufgelistet.

<b>Modul</b>	<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>KP</b>
Experimentalphysik I	Einführung in die Physik I: Mechanik und Thermodynamik	4
	Übung Einführung in die Physik I	2
	Einführung in die Physik II: Elektrodynamik und Optik	4
	Übung Einführung in die Physik II	2
Praktikum I	2 Semester Anfängerpraktikum Physik	2 x 4
	Aufbaupraktikum Physik	2
Mathematik	<b>Entweder (Variante 1)</b>	
	Mathematische Methoden I mit Übung	4 + 2
	Mathematische Methoden II mit Übung	4 + 2
	Funktionentheorie und Vektoranalysis	4
	Übung Funktionentheorie und Vektoranalysis	2
	Differentialgleichungen	4
	Übung Differentialgleichungen	2
	<b>oder (Variante 2)</b>	
	Analysis I/II (Jahreskurs)	8
	Übung Analysis I (Standardprogramm)	2
	Übung Analysis II (Standardprogramm)	2
Lineare Algebra I/II (Jahreskurs)	8	
Übung Lineare Algebra I (Standardprogramm)	2	
Übung Lineare Algebra II (Standardprogramm)	2	
Experimentalphysik II	Einführung in die Physik III: Quantenphysik	4
	Übung Einführung in die Physik III	2
	Einführung in die Physik IV: Atom- und Molekülphysik	3
	Übung Einführung in die Physik IV	1
Praktikum II	2 Semester Fortgeschrittenenpraktikum Physik	2 x 4
Mathematische Methoden	<b>mit Variante 1 im Modul Mathematik</b>	
	Weitere Lehrveranstaltungen aus dem Bereich Mathematik (Bachelorveranstaltungen) bzw. Theoretische Physik I und II (siehe Abschnitt 2.1)	6
	<b>mit Variante 2 im Modul Mathematik</b>	
Funktionentheorie und Vektoranalysis	4	
Übung Funktionentheorie und Vektoranalysis	2	
Informatik	Grundlagen der Programmierung	4
Physik in der Schule (SEKI Fach Physik)	Vertiefte Einblicke in die Physik für die Schule	2

## 9.2 Studienfach Physik im Masterstudium

Das Studienfach Physik im Rahmen des Masterstudiums an der Philosophisch-Historischen Fakultät bzw. im Rahmen des Masterstudiums Sportwissenschaften an der Medizinischen Fakultät der Universität Basel umfasst 35 Kreditpunkte (KP). Das Studienfach Physik ist bestanden, wenn folgende Kreditpunkte erworben sind:

- mindestens 6 KP aus den Modulen Struktur der Materie I und II (siehe Abschnitt 2.1)
- mindestens 6 KP aus den Modulen Theoretische Physik I und II (siehe Abschnitt 2.1)
- weitere frei wählbare KP aus dem Aufbaustudium Physik (mit Ausnahme der im Bachelorstudium bereits erfolgreich absolvierten Lehrveranstaltungen) und aus Lehrveranstaltungen des Masterstudiums Physik, bis zum Erreichen von insgesamt 35 KP.

## **10 Anhang 2: Höheres Lehramt**

Mit dem «Master of Science in Physics» wird die fachwissenschaftliche Qualifikation für das Fach Physik auf der Sekundarstufe II erworben.

Wird Physik als zweites HLA-Fach gewählt, so gelten die Regelungen der Pädagogischen Hochschule der FHNW.