

# Wegleitung Nanowissenschaften

von der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel genehmigt  
am 21. März 2017.

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>2</b>
1.1	Berufsaussichten	2
1.2	Kreditpunkte	2
1.3	Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen	3
<b>2</b>	<b>Bachelorstudium Nanowissenschaften</b>	<b>3</b>
	<b>Bachelor of Science (BSc)</b>	<b>3</b>
2.1	Studienplan Bachelorstudium Nanowissenschaften	4
2.2	Grundstudium	5
2.2.1	Pflichtlehrveranstaltungen	5
2.2.2	Wahllehrveranstaltungen	5
2.2.3	Leistungsüberprüfungen	6
2.3	Aufbaustudium	6
2.3.1	Pflichtlehrveranstaltungen und Wahlpflichtlehrveranstaltungen	6
2.3.2	Wahllehrveranstaltungen	8
2.3.3	Leistungsüberprüfungen	9
<b>3</b>	<b>Masterstudium Nanowissenschaften</b>	<b>10</b>
3.1	Vertiefungsfach	10
3.2	Projektarbeiten	11
3.3	Wahlbereich	11
3.4	Masterprüfung	11
3.5	Masterarbeit	11
3.6	Leistungsüberprüfungen und Benotung	12
<b>4</b>	<b>Doktorat in Nanowissenschaften</b>	<b>12</b>
<b>5</b>	<b>Qualitätssicherung</b>	<b>12</b>
<b>6</b>	<b>Übergangsbestimmung und Schlussbemerkung</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>Studiengangsrelevante Institutionen</b>	<b>13</b>

# 1 Allgemeines

Die Nanowissenschaften sind ein naturwissenschaftlicher Forschungszweig, der als thematischer Schwerpunkt „Nanowissenschaften“ in der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel verankert ist. Der Bachelor- und Masterstudiengang in Nanowissenschaften ist interdisziplinär und auf Strukturen und Phänomene im Nanobereich fokussiert.

Das Bachelorstudium vermittelt im Grundstudium zunächst Grundlagen in den naturwissenschaftlichen Kernfächern Chemie, Biologie, Mathematik und Physik sowie Kenntnisse und Fähigkeiten in aktuellen Gebieten der Nanowissenschaften. Dank seiner grossen Flexibilität in der Auswahl der Lehrveranstaltungen erlaubt das Aufbaustudium den Studierenden, ihre Kenntnisse in Teilgebieten der Nanowissenschaften zu vertiefen. Die Blockkurse bieten den Studierenden die Möglichkeit, sich experimentell mit Nanowissenschaften zu befassen.

Das Masterstudium umfasst zwei Projektarbeiten, die in die selbständige wissenschaftliche Tätigkeit einführen. Aufbauvorlesungen und Seminare erweitern die Kenntnisse im Vertiefungsfach. Mit einer Masterarbeit und der Masterprüfung wird das Masterstudium abgeschlossen.

Schliesslich bieten die in Nanowissenschaften tätigen Forschungsgruppen der Departemente Biozentrum, Chemie und Physik ausgezeichnete Möglichkeiten, das Doktorat in Nanowissenschaften zu erwerben. Für das Bachelorstudium werden Deutschkenntnisse, für das Masterstudium werden Englischkenntnisse benötigt.

## 1.1 Berufsaussichten

AbsolventInnen des Studiums in Nanowissenschaften haben vielfältige Berufsaussichten: Grundlagenforschung an Hochschulen, Versuchsanstalten und in der Industrie, Angewandte Forschung in der HiTech-Industrie, Chemie- und Pharmaunternehmen, Anwendung und Entwicklung von nanowissenschaftlichen Messmethoden und Herstellungsverfahren in der Industrie.

Die vorliegende Wegleitung beschreibt im Detail das Programm des Studiums Nanowissenschaften. Ausserdem erläutert und ergänzt sie die Ordnung für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel vom 05.12.2015 (kurz: Rahmenordnung), die Promotionsordnung der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel vom 15.09.2015 sowie die Ordnung für das Bachelorstudium Nanowissenschaften und die Ordnung für das Masterstudium Nanowissenschaften an der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel, beide vom 13.2.2007.

## 1.2 Kreditpunkte

Kreditpunkte (KP) werden für erfolgreich besuchte Lehrveranstaltungen, angenommene Projekt- und Masterarbeiten sowie bestandene Masterprüfungen vergeben. Gemäss § 4 Abs. 2 der Studierenden-Ordnung wird ein studentischer Arbeitsaufwand von 30 Stunden mit einem KP bewertet. Das Bachelorstudium erfordert total 180 KP, wovon 35 KP im Wahlbereich erworben werden. Das Masterstudium verlangt den Erwerb von 90 KP, davon mindestens 16 KP durch fachspezifische Vertiefungsveranstaltungen. Bei einem Teilzeitstudium verlängert sich die Studiendauer erheblich, da der Studienplan für ein Vollzeitstudium konzipiert ist und

die Pflichtlehrveranstaltungen zeitlich aufeinander abgestimmt sind. Die einzelnen Veranstaltungen werden nicht jedes Semester angeboten.

### **1.3 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, entscheidet die Prüfungskommission der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät auf Antrag der Unterrichtskommission Nanowissenschaften.

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.

## **2 Bachelorstudium Nanowissenschaften**

Das dreijährige Bachelorstudium Nanowissenschaften besteht aus einem einjährigen Grund- und einem zweijährigen Aufbaustudium.

### **Bachelor of Science (BSc)**

Der Grad eines BSc wird vergeben, wenn 180 Kreditpunkte gemäss vorliegender Wegleitung erworben worden sind. Die Leistungsüberprüfungen erfolgen im Rahmen der Lehrveranstaltungen der einzelnen Module. Näheres regelt die Rahmenordnung. Die Bachelornote errechnet sich aus dem nach Kreditpunkten gewichteten Durchschnitt der Noten der Module Biologie, Chemie I, Physik I und Mathematik I des Grundstudiums und der Module Molekularbiologie, Chemie II, Physik II, Physik der Materie und Nanowissenschaften II des Aufbaustudiums. Die Bachelornote wird auf eine Kommastelle gerundet, halbe Zehntel werden aufgerundet.

Die allgemeinen Prüfungsbestimmungen sind der Rahmenordnung zu entnehmen.

### **Grundstudium**

Das einjährige Grundstudium vermittelt Grundlagen in den Disziplinen Biologie, Chemie, Mathematik und Experimentalphysik. Zudem bietet das Grundstudium eine breite Einführung in die Nanowissenschaften. Der Studienplan ist für alle Studierenden gleich.

### **Aufbaustudium**

Das zweijährige Aufbaustudium bringt eine Vertiefung der erwähnten Disziplinen, in der Biologie mit Schwergewicht auf Molekular- und Strukturbiologie. Das Aufbaustudium umfasst Pflicht- und Wahlllehrveranstaltungen. Die experimentellen Aspekte der Nanowissenschaften werden in acht dreiwöchigen Blockkursen und einwöchigen Intensivkursen vermittelt, welche aus einem breiten Kursangebot ausgewählt werden können.

## 2.1 Studienplan Bachelorstudium Nanowissenschaften

Grundstudium (GS)					Aufbaustudium (AS)								
1. Semester	KP	2. Semester	KP	KP GS gesamt	3. Semester	KP	4. Semester	KP	5. Semester	KP	6. Semester	KP	KP AS gesamt
<b>a) Modul Biologie</b> Mikroorganismen Bau und Vielfalt der Tiere oder Bau und Vielfalt der Pflanzen	1  2	Zellbiologie	2	5	<b>a) Modul Molekularbiologie</b> Makromoleküle, Genetik und Gen-Expression, Physics of Life I  *Biochemie, Metabolismus	2  4  (2)	Structural Biology  *Bioenergetik *Mol. Microbiology *Physics of Life II *Neurobiologie	2  (2) (1) (4) (2)	*Entwicklungsbiologie	(2)	*Immunologie	(1)	14
<b>b) Modul Chemie I</b> Chemie Einführung PR Allg. Chemie	6 4	Grundlagen org. Chemie	6	16	<b>b) Modul Chemie II</b> *Organische Chemie I *Analyt. Chemie I	(4) (2)	PR Organ. Chemie Physikalische Chemie III	6 3	*Anorg. Chemie I *Physik. Chemie II	(3) (3)	*Org. Chemie II	(3)	14
<b>c) Modul Physik I</b> Physik I	6	Physik II Phys. Praktikum für Anfänger	6 4	16	<b>c) Modul Physik II</b> Physik III	6	Physik IV Phys. Praktikum für Fortgeschrittene	4 4	<b>d) Modul Physik der Materie</b> Kondensierte Materie	6	Statistische Physik	6	26
<b>d) Modul Mathematik I</b> Mathematische Methoden I	6	Mathematische Methoden II	6	12					<b>e) Modul Nanowissensch. II</b> Blockkurse Nano Themen Blockkurse	12 2	Blockkurse Nano Themen Blockkurse	12 2	28
<b>e) Modul Nanowissensch. I</b> Nano I : Forschungsgruppen	1	Nano II: Firmenexkursionen	3	4	<b>f) Modul Mathematik II</b> Funktionentheorie Vektoranalysis	6							6
<b>f) Modul Informatik</b> Grundlagen der Programmierung	4			4									
<b>g) Wahlbereich</b>		Angewandte Ethik Informationskompetenz	3 3	mind. 3			PR Physikal. Chemie Differentialgleichungen	mind. 6	Nanophysik Bildverarbeitung Special Topics in Nanobio	mind. 4	Nanoscience Media Competence	mind. 8	insg. 35
sowie Veranstaltungen des Aufbaustudiums der Studiengänge Biologie, Chemie, Physik und Veranstaltungen des Grund- und Aufbaustudiums Mathematik													

## 2.2 Grundstudium

### 2.2.1 Pflichtlehrveranstaltungen

Die im Folgenden aufgeführten Lehrveranstaltungen sind Pflichtlehrveranstaltungen.

#### a) Biologie

Bau und Vielfalt der Tiere (1. Semester, 2h Hauptvorlesung, 2 KP)  
oder: Bau und Vielfalt der Pflanzen (1. Semester, 2h Hauptvorlesung, 2 KP)  
Vielfalt und Ökologie der Mikroorganismen (1. Semester, 1h Hauptvorlesung, 1 KP)  
Zellbiologie (2. Semester, 2h Hauptvorlesung, 2 KP)

#### b) Chemie I

Einführung in die Chemie (1. Semester, 4h Hauptvorlesung, 2h Übungen, 6 KP)  
Grundlagen der organischen Chemie (2. Semester, 4h Hauptvorlesung, 2h Übungen, 6 KP)  
Praktikum Allgemeine Chemie (1. Semester, 4h, 4 KP)

#### c) Physik I

Einführung in die Physik I: Mechanik und Thermodynamik (1. Semester, 4h Hauptvorlesung, 2h Übungen, 6 KP)  
Einführung in die Physik II: Elektrodynamik und Optik (2. Semester, 4h Hauptvorlesung, 2h Übungen, 6 KP)  
Physikalisches Praktikum für AnfängerInnen (2. Semester, 4h, 4 KP)

#### d) Mathematik I

Mathematische Methoden I (1. Semester, 4h Hauptvorlesung, 2h Übungen, 6 KP)  
Mathematische Methoden II (2. Semester, 4h Hauptvorlesung, 2h Übungen, 6 KP)

#### e) Nanowissenschaften I

Nanowissenschaften an der Universität Basel: Forschungsgruppen stellen sich vor (1. Semester, 2h Vorlesung, 1 KP)  
Anwendungen der Nanowissenschaften in der Industrie: mit Firmenbesuchen (2. Semester, 2h Vorlesung mit Exkursion, 3 KP)

#### f) Informatik

Grundlagen der Programmierung (1. Semester, 4h Vorlesung, 2h Übungen, 4 KP)

### 2.2.2 Wahllehrveranstaltungen

#### g) Wahlbereich

Einführung in die angewandte Nano-Wissenschaftsethik (2. Semester, 2h Vorlesung, 3 KP)  
Informationskompetenz in Nanowissenschaften (2. Semester, 2h Seminar, 3 KP)

Diese Lehrveranstaltungen zählen zum Wahlbereich innerhalb der Nanowissenschaften.

### 2.2.3 Leistungsüberprüfungen

Die Leistungen der Studierenden werden durch Leistungsüberprüfungen ermittelt. Die Art, Dauer und der Zeitpunkt der Leistungsüberprüfung werden den Studierenden zu Beginn der Veranstaltungen mitgeteilt.

Die Prüfungsmodalitäten in den Lehrveranstaltungen der Module Biologie, Chemie I, Physik I, Mathematik I und Informatik werden vom jeweiligen Anbieter festgelegt.

Die Leistungsüberprüfungen im Modul Nanowissenschaften I erfolgen lehrveranstaltungsbegleitend, d.h. nach § 13 der Rahmenordnung. Im Einzelnen gilt:

- Die Leistungsüberprüfung für die Vorlesung ‚Nanowissenschaften an der Universität Basel: Forschungsgruppen stellen sich vor‘ erfolgt als Semesterarbeit (pass/fail) ausserhalb der Vorlesungszeit. Der Besuch der Vorlesung ist obligatorisch.
- Die Leistungsüberprüfung für die Vorlesung mit Exkursion ‚Anwendungen der Nanowissenschaften in der Industrie: mit Firmenbesuchen‘ erfolgt durch vier bewertete Exkursionsberichte. Die Teilnahme an der Vorlesung mit Exkursionen ist obligatorisch. Der Besuch der Vorlesung ist eine Grundvoraussetzung und dient zur Vorbereitung der Exkursionen. Die Berichte müssen spätestens 4 Wochen nach der jeweiligen Exkursion abgegeben werden. Wenn der Abgabetermin verpasst wird, wird die Leistung mit 1 bewertet, sofern nicht innerhalb einer weiteren 4-wöchigen Frist der verfehlte und zusätzlich ein neuer Bericht über eine andere Exkursion abgegeben werden. Eine erneute Teilnahme an Exkursionen ist nicht möglich. Ungenügende Berichte werden korrigiert zurückgegeben. Es kann ein neuer Bericht über eine andere Exkursion geschrieben werden.
- Die Leistungsüberprüfung der Vorlesung ‚Einführung in die angewandte Nano-Wissenschaftsethik‘ im Modul Wahlbereich erfolgt nach § 13 der Rahmenordnung lehrveranstaltungsbegleitend in Form von Berichten (pass/fail).
- Die Vorlesung ‚Informationskompetenz in Nanowissenschaften‘ wird nach § 13 der Rahmenordnung in Form einer Seminararbeit (pass/fail) geprüft.

## 2.3 Aufbaustudium

Das Aufbaustudium umfasst Pflichtlehrveranstaltungen in den Modulen Molekularbiologie, Chemie II, Mathematik II, Physik II, Physik der Materie, Nanowissenschaften II, Wahlpflichtlehrveranstaltungen in den Modulen Molekularbiologie und Chemie, sowie einen Wahlbereich bestehend aus Lehrveranstaltungen innerhalb und ausserhalb der Nanowissenschaften. Die Studierenden wählen ab dem 4. Semester die Disziplinen, auf die sie sich im zweiten Jahr des Aufbaustudiums konzentrieren wollen (s. Abschnitt 2.3.2.f).

Nachfolgend werden die Pflichtlehrveranstaltungen und Wahlpflichtlehrveranstaltungen aufgeführt. Die Pflichtlehrveranstaltungen sind obligatorisch, aus einem Angebot von Wahlpflichtveranstaltungen innerhalb eines Moduls kann ausgewählt werden.

### 2.3.1 Pflichtlehrveranstaltungen und Wahlpflichtlehrveranstaltungen

Im Folgenden sind die Pflicht- und Wahlpflichtlehrveranstaltungen aufgeführt. Letztgenannte sind mit einem \* gekennzeichnet.

#### a) Molekularbiologie

Makromoleküle, Grundlagen der Genetik und Gen-Expression (3. Semester, 2h Hauptvorlesung, 2 KP)

Physics of Life I (3. Semester, 2h Hauptvorlesung, 2h Übungen, 4KP)

Structural Biology (4. Semester, 2h Hauptvorlesung, 2 KP)

\*Biochemie, Metabolismus (3. Semester, 2h Hauptvorlesung, 2 KP)

\*Molecular Microbiology (4. Semester, 1h Hauptvorlesung, 1 KP)

\*Physics of Life II (4. Semester, 2h Hauptvorlesung, 2h Übungen, 4 KP)

\*Einführung in die Bioenergetik (4. Semester, 1h Vorlesung, 2 KP)

\*Neurobiologie (4. Semester, 2h Hauptvorlesung, 2 KP)

\*Entwicklungsbiologie (5. Semester, 2h Hauptvorlesung, 2 KP)

\*Immunologie (6. Semester, 1h Hauptvorlesung, 1 KP)

Es müssen insgesamt 14 KP erworben werden.

Es wird empfohlen, die Hauptvorlesungen Biochemie, Metabolismus, die Physics of Life II und die Vorlesung Einführung in die Bioenergetik zu besuchen.

#### b) Chemie II

Praktikum: Organische Chemie für Studierende der Nanowissenschaften  
(4. Semester, 6h, 6 KP)

Physikalische Chemie III: Molekulare Quantenmechanik und Spektroskopie  
(4. Semester, 3h Hauptvorlesung, 3 KP)

\*Organische Chemie I: Einführung in die organische Chemie (3. Semester,  
4h Hauptvorlesung, 4 KP)

\*Analytische Chemie I: Grundlagen der Strukturaufklärung (3. Semester,  
2h Hauptvorlesung, 2 KP)

\*Anorganische Chemie I: Chemie der Hauptgruppenelemente und Gruppentheorie  
(5. Semester, 3h Hauptvorlesung, 3 KP)

\*Physikalische Chemie II: Kondensierte Materie und Quantentheorie (5. Semester,  
3h Hauptvorlesung, 3 KP)

\*Organische Chemie II: Organische Synthese (6. Semester, 3h Hauptvorlesung, 3 KP)

Es müssen insgesamt 14 KP erworben werden.

Es wird empfohlen, die Hauptvorlesung Organische Chemie I zu besuchen.

#### c) Physik II

Einführung in die Physik III: Quanten- und Atomphysik (3. Semester, 4h  
Hauptvorlesung, 2h Übungen, 6 KP)

Einführung in die Physik IV: Moderne Anwendungen der Quantenphysik  
(4. Semester, 3h Hauptvorlesung, 1h Übungen, 4 KP)

Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Stufe I (4. Semester, 4h, 4 KP)

d) Physik der Materie

Physik der kondensierten Materie (5. Semester, 4h Vorlesung, 2h Übungen, 6 KP)

Statistische Physik und ihre Anwendungen in Chemie, Biologie und Physik (6. Semester, 4h Vorlesung, 1h Übungen, 6 KP)

e) Nanowissenschaften II

Je vier Blockkurse pro Semester in Nanowissenschaften (5. und 6. Semester, 3 KP pro Kurs, total 24 KP)

Ausgewählte Themen zu den Blockkursen Nanowissenschaften (5. und 6. Semester, 2h Vorlesung und Übung pro Semester, total 4 KP)

Im 5. und 6. Semester finden Blockkurse statt. Zur Wahl stehen 3-wöchige Kurse, die nachmittags stattfinden und ganztägige, einwöchige Intensivkurse in der vorlesungsfreien Zeit. Von den zur Auswahl stehenden Blockkursen müssen die Studierenden 8 (jeweils 4 pro Semester) absolvieren. Es müssen mindestens 2 Intensivkurse belegt werden. Jeder Blockkurs wird mindestens einmal jährlich durchgeführt. Es können nur diejenigen Studierenden zugelassen werden, die das 1. Jahr (Grundstudium) abgeschlossen haben. Zusätzlich finden während dem 5. und 6. Semester Übungen statt, in welchen die Studierenden lernen wissenschaftliche Ergebnisse zu präsentieren. Als Abschluss dieser Übungen findet am Ende jedes Semesters ein von den Studierenden selbst organisierter Workshop statt, in dem jeder Studierende seine Ergebnisse eines Blockkurses mit Vortrag und Poster vorstellt.

f) Mathematik II

Funktionentheorie und Vektoranalysis (3. Semester, 4h Vorlesung, 2h Übungen, 6 KP)

### 2.3.2 Wahllehrveranstaltungen

g) Wahlbereich

Der Wahlbereich bietet den Studierenden im Aufbaustudium die Freiheit, Veranstaltungen zu wählen, die ihren Neigungen und Fähigkeiten entsprechen. Aus einem Angebot von Veranstaltungen können die Studierenden ein Programm so wählen, dass sie insgesamt im Aufbaustudium 32 KP erarbeiten. Von den insgesamt 35 KP des Wahlbereichs aus Grund- und Aufbaustudium müssen 29 KP innerhalb der Nanowissenschaften (d.h. aus den Veranstaltungen des Aufbaustudiums der Studiengänge Biologie (Modul Biologie 4), Chemie, Physik (exklusive Kosmologie und Astrophysik) und Veranstaltungen des Grund- und Aufbaustudiums Mathematik oder vergleichbare Veranstaltungen aus anderen Fakultäten und 6 KP ausserhalb der Nanowissenschaften gewählt werden. Zusätzlich können auf Antrag Veranstaltungen des ‚Department of Biosystems Science and Engineering‘ (D-BSSE) und Veranstaltungen aus dem Gebiet Biomedical Engineering im Wahlbereich innerhalb der Nanowissenschaften angerechnet werden. Ausnahmen müssen über das Studiendekanat bei der UK beantragt werden. Ausserdem werden die zusätzlich erworbenen Leistungen der Wahlpflichtlehrveranstaltungen im Wahlbereich innerhalb der Nanowissenschaften anerkannt. Die in diesem Abschnitt erwähnten Lehrveranstaltungen zählen im Wahlbereich innerhalb der Nanowissenschaften.

Im 4. Semester wählen die Studierenden eine der beiden Lehrveranstaltungen:

Differentialgleichungen (4. Semester, 4h Vorlesung, 2h Übungen, 6 KP)

Praktikum: Physikalische Chemie (4. Semester, 8h, 6 KP)



Die Vorlesung Differentialgleichungen wird für den Besuch von Quantenmechanik und Elektrodynamik vorausgesetzt.

Im 5. und 6. Semester können sich die Studierenden in Richtung des gewünschten Masterstudiums einarbeiten. Zusätzlich wird der Besuch folgender Veranstaltungen der Nanowissenschaften empfohlen:

a) Biologie

Special Topics in Nanobiophysics and Nanobiology (5. Semester, 1h Seminar, 4 KP)

b) Physik

Nanophysik (5. Semester, 2h Vorlesung, 1h Übungen, 4 KP)

c) Sonstige

Bildverarbeitung (5. Semester, 2h Vorlesung, 2 KP)

Nanoscience Media Competence (6. Semester, 2h Vorlesung, 2 KP)

Für die Arbeit in der universitären Selbstverwaltung können maximal 3 KP im freien Wahlbereich ausserhalb der Nanowissenschaften per Studienvertrag anerkannt werden.

### 2.3.3 Leistungsüberprüfungen

Die Leistungen der Studierenden werden durch Leistungsüberprüfungen ermittelt. Die Art, Dauer und der Zeitpunkt der Leistungsüberprüfung werden den Studierenden zu Beginn der Veranstaltungen mitgeteilt.

Die Prüfungsmodalitäten in den Lehrveranstaltungen der Module Molekularbiologie, Chemie II, Physik II, Physik der Materie und Mathematik II werden vom jeweiligen Anbieter festgelegt. Für die vom Studiengang Nanowissenschaften angebotenen Lehrveranstaltungen gilt:

- Die Blockkurse des Moduls Nanowissenschaften II werden nach § 13 der Rahmenordnung lehrveranstaltungsbegleitend durch bewertete Berichte geprüft.
- Die Leistungsüberprüfung der Vorlesung ‚Ausgewählte Themen zu den Blockkursen Nanowissenschaften‘ im Modul Nanowissenschaften II erfolgt nach § 13 Rahmenordnung durch zwei benotete Referate und dazugehörige benotete Übungen.
- Die Leistungsüberprüfung der Vorlesung ‚Einführung in die Bioenergetik‘ im Modul Molekularbiologie wird nach § 13 der Rahmenordnung in Form eines benoteten, zweistündigen schriftlichen Tests am Ende der Vorlesungszeit durchgeführt.
- Die Leistungsüberprüfung der Vorlesung ‚Statistische Physik und ihre Anwendungen in Chemie, Biologie und Physik‘ im Modul Physik der Materie wird nach § 13 der Rahmenordnung in Form eines benoteten, zweistündigen schriftlichen Tests am Ende der Vorlesungszeit durchgeführt. Halbjährlich wird eine Wiederholungsprüfung angeboten.

Die Note des Moduls Nanowissenschaften II berechnet sich aus dem Durchschnitt der Noten der Vorlesung ‚Ausgewählte Themen zu den Blockkursen Nanowissenschaften‘ und Übungen (Gewicht  $\frac{1}{4}$ ) und dem Durchschnitt der Noten der Blockkurse (Gewicht  $\frac{3}{4}$ ).

Für den Wahlbereich gilt:

a) Biologie

- Das Seminar ‚Special Topics in Nanobiophysics and Nanobiology‘ wird nach § 13 der Rahmenordnung in Form eines mündlichen Referates (pass/fail) geprüft.

## b) Physik

- Die Veranstaltung ‚Nanophysik‘ wird nach § 13 der Rahmenordnung in Form einer zweistündigen schriftlichen Prüfung (pass/fail) geprüft.

## c) Sonstige

- Die Vorlesung ‚Bildverarbeitung‘ wird nach § 13 der Rahmenordnung in Form von computerunterstützten Übungsblättern (pass/fail) geprüft.
- Die Vorlesung ‚Nanoscience Media Competence‘ wird nach § 13 der Rahmenordnung in Form von Projektarbeiten (pass/fail) geprüft.

Im Übrigen gelten die Modalitäten des Anbieters.

Ein nicht bestandenes Examen einer Hauptvorlesung nach § 12 der Rahmenordnung kann einmal wiederholt werden. Bei Wiederholung zählt die bessere Note. Leistungsüberprüfungen nach § 13 der Rahmenordnung können, falls ungenügend, beliebig oft wiederholt werden.

Die Bachelornote errechnet sich gemäss § 10 der Ordnung für das Bachelorstudium Nanowissenschaften an der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel vom 13.02.2007 aus dem nach Kreditpunkten gewichteten Durchschnitt der Noten der Module a) bis d) des Grundstudiums und der Noten der Module a) bis e) des Aufbaustudiums. Die Bachelornote wird auf eine Kommastelle gerundet, halbe Zehntel werden aufgerundet.

## 3 Masterstudium Nanowissenschaften

Im Masterstudium Nanowissenschaften wählen die Studierenden eines der drei Fächer Molekularbiologie, Chemie oder Physik als Vertiefungsfach und arbeiten im Rahmen der Masterarbeit innerhalb einer Forschungsgruppe, die sich der Nanowissenschaft des Vertiefungsfaches widmet. Dank Wahllehrveranstaltungen und Projektarbeiten in den Disziplinen Biologie, Chemie und Physik ist der interdisziplinäre Charakter gewährleistet. Das Masterstudium Nanowissenschaften umfasst Pflichtlehrveranstaltungen des Vertiefungsfaches sowie Wahllehrveranstaltungen, zwei Projektarbeiten und eine Masterarbeit. Dabei müssen im Vertiefungsfach 16 KP und im Wahlbereich 14 KP erworben werden. Für die Masterarbeit werden 30 KP, für die Masterprüfung 10 KP und für jede der Projektarbeiten werden 10 KP vergeben. Im 1 1/2-jährigen Studium werden Kenntnisse und Fähigkeiten in aktuellen Gebieten der Nanowissenschaften vermittelt. Dabei werden alle Arbeitsgebiete der beteiligten Departemente berücksichtigt. Mit zwei Projektarbeiten und Seminaren werden die Studierenden in die selbständige wissenschaftliche Tätigkeit eingeführt. Die Studierenden verfassen die Masterarbeit in dem gewählten Vertiefungsfach.

### 3.1 Vertiefungsfach

Die Studierenden können als Vertiefungsfach Molekularbiologie, Chemie oder Physik wählen. Aus dem Masterprogramm ihres gewählten Vertiefungsfaches müssen Sie 16 KP erwerben mit den entsprechenden Lehrveranstaltungen aus

- Molekularbiologie: gemäss Wegleitung MSc Molekularbiologie
- Chemie: gemäss Wegleitung MSc Chemie
- Physik: gemäss Wegleitung MSc Physik

## 3.2 Projektarbeiten

Während des Masterstudiums werden 2 Projektarbeiten verfasst: eine im Vertiefungsfach und die zweite in einer der anderen Disziplinen: Molekularbiologie, Chemie, Physik oder Mathematik. Die Wahl der Projektarbeiten obliegt den Studierenden. Sie besprechen diese Wahl mit einem bzw. einer Dozierenden des Vertiefungsfaches. Die Studierenden stellen die Projektarbeiten in Form eines Vortrags am Ende des Semesters vor.

Projektarbeiten dauern in der Regel 2 Monate, werden benotet und mit 10 KP angerechnet. Sie umfassen im Allgemeinen eine Literaturrecherche, den Versuchsplan, Experimente und eine kritische Diskussion der Ergebnisse. Die Projektarbeiten werden vor Beginn des Projekts in einem Studienvertrag definiert, der vom Vorsitzenden der Unterrichtskommission unterschrieben werden muss. Der Bericht zur Projektarbeit soll in der Regel spätestens nach 4 Wochen abgegeben werden. Wird diese Frist überschritten, muss der Dozent den Bericht nicht mehr akzeptieren.

## 3.3 Wahlbereich

Die Studierenden können primär aus dem Masterprogramm der nanowissenschaftlich tätigen Departemente, aber auch aus anderen höheren Lehrveranstaltungen der Universität Vorlesungen und Seminare auswählen, die einem Aufwand von 14 KP entsprechen. Von den 14 KP sind 8 KP innerhalb der Nanowissenschaften zu erwerben. Zu diesem Bereich zählen alle Veranstaltungen aus den Masterstudiengängen der Molekularbiologie, Chemie, Mathematik, Physik und die, welche in Abschnitt 2.3.2.g aufgeführt sind. Die restlichen 6 KP des Wahlbereiches sind ausserhalb der Nanowissenschaften (Molekularbiologie, Chemie, Physik und Mathematik) zu wählen. Die Vorlesungen des Wahlbereiches sollten nicht aus dem Vertiefungsfach stammen. Ausnahmen sind vorher bei der Unterrichtskommission zu beantragen und zu begründen. Für die Arbeit in der universitären Selbstverwaltung kann maximal 1 KP angerechnet werden.

## 3.4 Masterprüfung

Mit der mündlichen, dreiviertelstündigen Masterprüfung werden die vertieften Kenntnisse der Studierenden geprüft. Die Studierenden wählen die Prüferin bzw. den Prüfer unter den Dozierenden des Vertiefungsfaches. Die Prüfung findet in Gegenwart einer fachlich qualifizierten Beisitzerin, bzw. eines Beisitzers statt, z.B. des Leiters einer Projektarbeit. Die Prüfung findet spätestens 2 Monate nach Abgabe der Masterarbeit statt.

## 3.5 Masterarbeit

Die Masterarbeit in Nanowissenschaften dauert 6 Monate und erfolgt im Vertiefungsfach. Ausnahmen genehmigt auf Antrag der Vorsitzende der Unterrichtskommission. Der Studienvertrag für die Masterarbeit muss vor Beginn der Arbeit vom Studierenden, vom habilitierten ErstbetreuerIn und ZweitbetreuerIn sowie vom Vorsitzenden der Unterrichtskommission unterzeichnet werden. Die Homepage <http://www.nanoscience.ch/nccr/study> informiert über die formelle Vorgehensweise. Die Arbeit erfolgt in einer Forschungsgruppe, die sich mit Nanowissenschaften beschäftigt. Sie umfasst ein ausgedehntes Literaturstudium, das Planen und Ausführen von Experimenten oder theoretischen Untersuchungen im Rahmen der an den Departementen durchgeführten Grundlagenforschung, sowie die kritische Diskussion der Ergebnisse. In der Regel sollen Resultate der Masterarbeit zur Publikation in referierten Journalen eingereicht werden. Die Masterarbeit wird von dem Referenten bzw. der Referentin und des Co-Referenten bzw. der Co-Referentin in Form eines Gutachtens mit einer Note bewertet. Differieren die Noten des

Referenten und Co-Referenten um eine Note oder mehr, muss dies der Unterrichtskommission zur weiteren Abklärung vorgelegt werden. Weichen die Bewertungen der beiden Referenten um 0.5 voneinander ab, so müssen sich die beiden Gutachter auf eine ganze oder halbe Note einigen.

### **3.6 Leistungsüberprüfungen und Benotung**

Die Leistungen der Studierenden werden im Vertiefungsfach durch lehrveranstaltungs- begleitende Leistungsüberprüfungen nach § 13 der Rahmenordnung in Seminaren sowie durch die Projektarbeiten, die Masterarbeit und die Masterprüfung ermittelt. Die Leistungsüberprüfungen im Wahlbereich erfolgen gemäss den Vorgaben der Anbieter.

Die Gesamtnote für den Grad eines “Master of Science in Nanosciences” berechnet sich gemäss § 7 Abs. 6 der Ordnung für das Masterstudium Nanowissenschaften an der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel vom 13.2.2007 zu 25% aus dem Durchschnitt der Noten (Notenmittelwert) der beiden Projektarbeiten, zu 25% aus der Note der Masterprüfung und zu 50% aus der Note der Masterarbeit.

## **4 Doktorat in Nanowissenschaften**

Der Dokortitel in Nanowissenschaften wird nach Abschluss des Masterstudiums in einer der Vertiefungsrichtungen Biologie, Chemie oder Physik, der Vorlage einer von der Fakultät angenommenen Dissertation und einem bestandenen mündlichen Doktoratsexamen verliehen. Die Zulassungsbedingungen und die allgemeinen Bestimmungen zur Verleihung des Dokortitels, zur Leitung und Ausführung der Dissertation, zum Prüfungsverfahren sowie die Rechte und Pflichten der Doktorandin bzw. des Doktoranden sind in der Promotionsordnung der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel vom 16.12.2003 festgelegt.

Der/die DissertationsleiterIn ist in der Forschung auf dem Gebiet der Nanowissenschaften tätig, bestimmt den Rahmen der Dissertation und berät die Doktorandinnen bzw. Doktoranden in der Gestaltung des Doktoratsstudiums. Dieses besteht aus Seminaren und Lehrveranstaltungen des Aufbaustudiums des Departements Biozentrum oder aus Vertiefungsvorlesungen der Departemente Chemie und Physik und entspricht einem Aufwand von 12 KP. Es wird erwartet, dass sich die Doktorandinnen bzw. Doktoranden in angemessener Weise an den Lehrveranstaltungen beteiligen. Die Dissertation beansprucht bei vollem Einsatz in der Regel mindestens 3 Jahre.

Alle Studierenden, die ab Herbstsemester 2016 in das Doktorat eintreten, müssen ihre Pflichten nach der neuen Promotionsordnung der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel vom 15.09.2015 erfüllen.

## **5 Qualitätssicherung**

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

## 6 Übergangsbestimmung und Schlussbemerkung

Diese Wegleitung ersetzt die Wegleitung vom 21.06.2016 und gilt ab HS 2017 für alle Studierenden der Nanowissenschaften. Die DozentInnen stehen den Studierenden für Auskünfte zur Verfügung.

Abweichungen von dieser Wegleitung müssen im Voraus von der Unterrichtskommission Nanowissenschaften bewilligt werden. Entsprechende Gesuche, stets mit voller Begründung, sind im Studiendekanat einzureichen.

## 7 Studiengangsrelevante Institutionen

Allgemeine Informationen und Beratung:

- Studiensekretariat der Universität Basel, [www.unibas.ch](http://www.unibas.ch), Petersplatz 1, 4003 Basel, E-Mail: <http://www.unibas.ch/studseksupport>, Tel. ++41 (0)61 207 30 23
- Studienberatung der Universität Basel, [www.studienberatung.unibas.ch](http://www.studienberatung.unibas.ch), Steinengraben 5, CH-4051 Basel, Tel. ++41 (0)61 207 29 29/30, E-Mail: [studienberatung@unibas.ch](mailto:studienberatung@unibas.ch)
- Studiendekanat der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät, [www.philnat.unibas.ch](http://www.philnat.unibas.ch), Klingelbergstr. 50, 4056 Basel, Tel. ++41 (0)61 207 30 54, E-Mail: [studiendekanat-philnat@unibas.ch](mailto:studiendekanat-philnat@unibas.ch)
- Unterrichtskommission Nanowissenschaften/Studienkoordination/Studienberatung/Verein der Studierenden siehe unter <http://www.nanoscience.ch/nccr/study>