

# Wegleitung Nanowissenschaften

Ausgabe 2010

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>2</b>
1.1	Kreditpunkte	2
1.2	Anrechnung von Studien - und Prüfungsleistungen	3
1.3	Berufsaussichten	3
<b>2</b>	<b>Bachelorstudium Nanowissenschaften</b>	<b>3</b>
2.1	Grundstudium	6
2.2	Aufbaustudium	7
<b>3</b>	<b>Masterstudium Nanowissenschaften</b>	<b>12</b>
3.1	Vertiefungsfach	12
3.2	Projektarbeiten	12
3.3	Wahlbereich	12
3.4	Masterprüfung	13
3.5	Masterarbeit	13
3.6	Leistungsüberprüfungen und Benotung	13
<b>4</b>	<b>Doktorat in Nanowissenschaften</b>	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>Schlussbemerkung</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>Studiengangsrelevante Institutionen</b>	<b>14</b>

# 1 Allgemeines

Die vorliegende Wegleitung beschreibt das Programm des Studiums Nanowissenschaften. Ausserdem erläutert und ergänzt sie die Ordnung für die Bachelor- und Masterstudiengänge sowie die Doktoratsstudien an der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel vom 13.02.2007 (kurz: Rahmenordnung) sowie die Ordnung für das Bachelorstudium Nanowissenschaften an der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel vom 13.2.2007 und die Ordnung für das Masterstudium Nanowissenschaften an der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel vom 13.2.2007 (kurz: Studienordnung).

Die Nanowissenschaft ist ein naturwissenschaftlicher Forschungszweig, der im Makroschwerpunkt „Life Sciences“ 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 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 vorausgesetzt.

## 1.1 Kreditpunkte

Kreditpunkte (KP) werden für erfolgreich besuchte Lehrveranstaltungen, angenommene Projekt- und Masterarbeiten sowie bestandene Masterprüfungen vergeben. Gemäss §3 Abs.3 der Rahmenordnung 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 Pflichtveranstaltungen zeitlich aufeinander abgestimmt sind. Die einzelnen Veranstaltungen werden nicht jedes Semester angeboten.

## 1.2 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 Phil.-Nat. Fakultät auf Antrag der Unterrichtskommission Nanowissenschaften.

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

Den Betroffenen wird die Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen sowie von Kreditpunkten mittels Verfügung mitgeteilt. Die Anrechnungsverfügung ergeht vom Prüfungssekretariat der Fakultät.

## 1.3 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

## 2 Bachelorstudium Nanowissenschaften

Das 3-jährige Bachelorstudium Nanowissenschaften besteht aus einem einjährigen Grund- und einem 2-jährigen Aufbaustudium.

### Bachelor of Science (B. Sc.)

Der Grad eines B. Sc. wird vergeben, wenn 180 Kreditpunkte gemäss vorliegender Wegleitung erworben worden sind. Die Leistungsüberprüfung erfolgt im Rahmen der Veranstaltungen der einzelnen Module. 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 Stoffplan 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.

## Studienplan Bachelorstudium Nanowissenschaften

1. Semester		2. Semester		KP Grund	3. Semester		4. Semester		5. Semester		6. Semester		KP Auf		
<b>a) Biologie</b> Mikroorganismen Bau und Vielfalt der Pflanzen oder der Tiere	1 2 2	Zellbiologie	2	5	<b>a) Molekularbiologie</b> Makromoleküle/ Genexpression *Biochemie/ Metabolismus	2 2	Mol. Mikrobiologie Strukturbiologie (I) Biophys. Chemie *Bioenergetik I *Neurobiologie *Immunologie	1 2 3 2 2 1	*Entwicklungsbiologie	2	*Strukturbiologie II	4	14		
<b>b) Chemie I</b> Chemie I Praktikum	6 4	Chemie II	6	16	<b>b) Chemie II</b> Physikalische Chemie *Organische Chemie I	4 4	Org. Chem. Praktikum	6	*Analyt. Chemie I *Anorg. Chemie I	2 4	*Physik. Chemie II *Org. Chemie II	4 3	14		
<b>c) Physik I</b> Physik I	6	Physik II Praktikum für Anf.	6 4	16	<b>c) Physik II</b> Physik III	6	Physik IV Praktikum für Fortgeschr.	4 4	<b>d) Physik der Materie</b> Kondensierte Materie	6	Statistische Mechanik	6	26		
<b>d) Mathematik I</b> Mathematische Methoden I	6	Mathematische Methoden II	6	12	<b>f) Mathematik II</b> Mathematische Methoden III	6							6		
<b>e) Nano I</b> Nano I	1	Nano II	3	4			<b>e) Nano II</b> Nano III	4	<b>e) Nano II</b> Blockkurse	12	Blockkurse	12	28		
<b>f) Informatik</b> Werkzeuge der Informatik	4			4											
		<b>g) Wahlbereich</b> Angewandte Ethik	3	3	<b>g) Wahlbereich</b>		<b>g) Wahlbereich</b> PC Praktikum Math. Methoden IV	6 6	8	Nanophysik Bildverarbeitung Bioenergetik II	4 1 4	12	Microfluids	2 12	32
	30		30	60		24		36		30		30	120		

## 2.1 Grundstudium

### 2.1.1 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 I für Studierende der Naturwissenschaften (1. Semester, 4h Hauptvorlesung, 2h Übungen, 6 KP)

Einführung in die Chemie II für Studierende der Naturwissenschaften (organische Chemie) (2. Semester, 4h Hauptvorlesung, 2h Übungen, 6 KP)

Praktikum Allgemeine Chemie für Studierende der Nanowissenschaften (1. Semester, 4h, 4 KP)

#### c) Physik I

Einführung in die Physik I (für Studierende der Physik, Chemie, Informatik und Nanowissenschaften) (1. Semester, 4h Hauptvorlesung, 2h Übungen, 6 KP)

Einführung in die Physik II für Studierende der Physik, Mathematik, Chemie, Informatik und Nanowissenschaften (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

Einführung in die Nanowissenschaften I (1. Semester, 2h Vorlesung, 1 KP)

Einführung in die Nanowissenschaften II (2. Semester, 2h Vorlesung mit Exkursion, 3 KP)

#### f) Informatik

Werkzeuge der Informatik (1. Semester, 2h Vorlesung, 2h Übungen, 4 KP)

## **2.1.2 Wahllehrveranstaltungen**

### g) Wahlbereich

Einführung in die Angewandte Ethik für Studierende der Nanowissenschaften  
(2. Semester, 3h Vorlesung, 3 KP)

Diese Veranstaltung zählt zum Wahlbereich innerhalb der Nanowissenschaften.

## **2.1.3 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 lehrveranstaltungs-  
begleitend, d.h. nach § 10 der Rahmenordnung. Im Einzelnen gilt:

- Die Leistungsüberprüfung für die Vorlesung Nanowissenschaften I erfolgt als Semesterarbeit (pass/fail) ausserhalb der Vorlesungszeit. Der Besuch der Vorlesung ist obligatorisch.
- Die Leistungsüberprüfung für die Vorlesung mit Exkursion Nanowissenschaften II 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 zurück gegeben. Es kann ein neuer Bericht über eine andere Exkursion geschrieben werden.

Die Leistungsüberprüfung der Vorlesung „Einführung in die angewandte Ethik für Studierende der Nanowissenschaften“ im Modul Wahlbereich erfolgt nach §10 der Rahmenordnung lehrveranstaltungs-  
begleitend in Form von Berichten (pass/fail).

## **2.2 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 2.2.2.g).

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

### 2.2.1 Pflichtlehrveranstaltungen und Wahlpflichtveranstaltungen

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

#### a) Molekularbiologie

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

Molekulare Mikrobiologie (4. Semester, 1h Hauptvorlesung, 1 KP)

Strukturbiologie (4. Semester, 2h Hauptvorlesung, 2 KP)

Einführung in die Biophysikalische Chemie (4. Semester, 2h Hauptvorlesung, 1h Übungen, 3 KP)

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

\*Bioenergetik I (4. Semester, 1h Vorlesung, 2 KP)

\*Strukturbiologie II (6. Semester, 2h Vorlesung, 1h Übungen, 4 KP)

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

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

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

Es müssen insgesamt 14 KP erworben werden.

Es wird empfohlen, die Hauptvorlesungen Biochemie, Metabolismus und die Vorlesung Bioenergetik I zu besuchen.

#### b) Chemie II

Einführung in die physikalische Chemie für Studierende der Naturwissenschaften und Nanowissenschaften (3. Semester, 4h Hauptvorlesung, 4 KP)

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

\*Organische Chemie I für Studierende der Naturwissenschaften (3. Semester, 4h Hauptvorlesung, 4 KP)

\*Analytische Chemie I (5. Semester, 2h Hauptvorlesung, 2 KP)

\*Anorganische Chemie I (5. Semester, 4h Hauptvorlesung, 4 KP)

\*Physikalische Chemie II (6. Semester, 4h Hauptvorlesung, 4 KP)

\*Organische Chemie II (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 (3. Semester, 4h Hauptvorlesung, 2h Übungen, 6 KP)

Einführung in die Physik IV (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 Hauptvorlesung, 2h Übungen, 6 KP)

Statistische Mechanik für NanowissenschaftlerInnen (6. Semester, 4h Vorlesung, 1h Übungen, 6 KP)

e) Nanowissenschaften II

Einführung in die Nanowissenschaften III (4. Semester, 4h Vorlesung, 4 KP)

Je vier Blockkurse pro Semester in Nanowissenschaften (5. und 6. Semester, 3 KP pro Kurs, total 24 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, die Hauptvorlesung „Einführung in die Nanowissenschaften III“ erfolgreich besucht haben und höchstens 2 Examen des 1. Jahres des Aufbaustudiums noch nicht bestanden haben. Vor dem Besuch der Blockkurse wird eine kurze Einführung in das „Scientific writing“ durchgeführt, die Teilnahme an dieser Veranstaltung ist Pflicht.

f) Mathematik II

Mathematische Methoden III für Studierende der Physik, Nanowissenschaften und Informatik (3. Semester, 4h Vorlesung, 2h Übungen, 6 KP)

### 2.2.2 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 (i.e. aus den Veranstaltungen des Aufbaustudiums der Studiengänge Biologie, Chemie, Physik und Veranstaltungen des Grund- und Aufbaustudiums Mathematik) gewählt werden. Ausserdem werden die zusätzlich erworbenen Leistungen der Wahlpflichtveranstaltungen 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:

Mathematische Methoden IV (4. Semester, 4h Vorlesung, 2h Übungen, 6 KP)

Praktikum: „Physikalische Chemie“ für Studierende der Nanowissenschaften  
(4. Semester, 8h, 6 KP)

Die Vorlesung Mathematische Methoden IV wird für den Besuch von Quantenmechanik und Elektrodynamik vorausgesetzt.

Im 5. und 6. Semester können sich die Studierenden in Richtung des gewünschten Masterstudiums einarbeiten. Sie können aus den Veranstaltungen des Aufbaustudiums der Studiengänge Biologie, Chemie, Physik und aus Veranstaltungen des Grund- und Aufbaustudiums Mathematik gewählt werden. Zusätzlich wird der Besuch folgender Veranstaltungen der Nanowissenschaften empfohlen:

a) Biologie

Bioenergetik II (5. Semester, 2h Seminar, 4 KP)

b) Chemie

Micro- and nanofluidics: from unicellular parasites to lab on a chip and back (6.Semester, 2h Vorlesung, 2 KP)

c) Physik

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

d) Sonstige

Bildverarbeitung (5. Semester, 2h, Vorlesung, 1 KP)

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

### **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 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 Leistungsüberprüfung der Vorlesung Einführung in die Nanowissenschaften III im Modul Nanowissenschaften II erfolgt nach §10 der Rahmenordnung lehrveranstaltungsbegleitend durch zwei schriftliche, einstündige Tests. Die Blockkurse des Moduls Nanowissenschaften II werden nach §10 Rahmenordnung lehrveranstaltungsbegleitend durch bewertete Berichte geprüft.

- Die Leistungsüberprüfung der Vorlesung Bioenergetik I im Modul Molekularbiologie wird nach §10 Rahmenordnung in Form eines benoteten, einstündigen schriftlichen Tests am Ende der Vorlesungszeit durchgeführt. Halbjährlich wird eine Wiederholungsprüfung angeboten.
- Die Leistungsüberprüfung der Vorlesung Statistische Mechanik für NanowissenschaftlerInnen im Modul Physik der Materie wird nach §10 Rahmenordnung in Form eines benoteten, zweistündigen schriftlichen Tests am Ende der Vorlesungszeit durchgeführt. Halbjährlich wird eine Wiederholungsprüfung angeboten.
- Die Vorlesung mit Übungen Strukturbiologie II im Modul Molekularbiologie wird nach §10 der Rahmenordnung in Form eines 2-stündigen schriftlichen benoteten Tests am Ende der Vorlesungszeit geprüft.

Die Note des Moduls Nanowissenschaften II berechnet sich aus dem Durchschnitt der Note der Vorlesung Einführung in die Nanowissenschaften III (Gewicht  $\frac{1}{4}$ ) und der Note der Blockkurse (Gewicht  $\frac{3}{4}$ ).

Für den Wahlbereich gilt:

a) Biologie

- Das Seminar Bioenergetik II wird nach §10 der Rahmenordnung in Form eines mündlichen Referates (pass/fail) geprüft.

b) Physik

- Die Veranstaltung Nanophysik wird nach §10 der Rahmenordnung in Form einer 2-stündigen schriftlichen Prüfung (pass/fail) geprüft.

c) Chemie

- Die Vorlesung ‚Micro- and nanofluidics: from unicellular parasites to lab on a chip and back‘ wird nach §10 der Rahmenordnung in Form einer 20‘ mündlichen Prüfung (pass/fail) geprüft.

d) Sonstige

- Die Vorlesung ‚Bildverarbeitung‘ wird nach §10 der Rahmenordnung in Form von computerunterstützten Übungsblättern (pass/fail) geprüft.

Im Übrigen gelten die Modalitäten des Anbieters.

Ein nicht bestandenenes Examen nach §9 der Rahmenordnung kann einmal wiederholt werden. Bei Wiederholung zählt die bessere Note. Leistungsüberprüfungen nach §10 der Rahmenordnung können beliebig oft wiederholt werden.

Die Bachelornote errechnet sich aus dem mit 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.

## 2.2.4 Qualitätssicherung

Die Qualität der angebotenen Lehrveranstaltungen wird regelmässig von den Dozierenden durch geeignete Massnahmen evaluiert.

### **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 Institute berücksichtigt. Mit zwei Projektarbeiten und Proseminarien 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 Molekularbiologie
- Chemie: gemäss Wegleitung Chemie
- Physik: gemäss Wegleitung 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 2.2.2.g aufgeführt sind. Die restlichen 6 KP des Wahlbereiches sind ausserhalb der Nanowissenschaften (Molekularbiologie, Chemie, Physik und Mathematik) zu wählen.. Die Vorlesungen des Wahlbereichs sollten nicht aus dem Vertiefungsfach stammen. Ausnahmen sind vorher bei der Unterrichtskommission zu beantragen und zu begründen. Für die Arbeit in der studentischen 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 Erstbetreuer und vom Vorsitzenden der Unterrichtskommission unterzeichnet werden. 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 der kritischen 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 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 lehrveranstaltungsbegleitende Leistungsüberprüfungen nach § 10 der Rahmenordnung, in Proseminarien, Seminarien 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 Notenmittelwert der beiden Projektarbeiten, zu 25% aus der Note der Masterprüfung und zu 50% aus der Note der Masterarbeit.

## **4 Doktorat in Nanowissenschaften**

Das Doktorat 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 Doktorexamen verliehen. Die Zulassungsbedingungen und die allgemeinen Bestimmungen zum Erreichen des Doktorates, zur Leitung und Ausführung der Dissertation, zum Prüfungsverfahren sowie die Rechte und Pflichten der oder des Promovierten 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 Studierenden in der Gestaltung des Doktoratstudiums. Dieses besteht aus Seminarien 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 in angemessener Weise an den Lehrveranstaltungen beteiligen. Die Dissertation beansprucht bei vollem Einsatz in der Regel mindestens 3 Jahre.

## **5 Übergangsbestimmung und Schlussbemerkung**

Diese Wegleitung ersetzt die Wegleitungen seit 24.6.2008 und ist für diejenigen massgebend, die ihr Studium am 1. August 2007 oder danach begonnen haben. 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 z. H. des Vorsitzenden der Unterrichtskommission einzureichen.

## **6 Studiengangsrelevante Institutionen**

- 1) Unterrichtskommission Nanowissenschaften/Studienkoordination/Studienberatung/Verein der Studierenden siehe unter <http://www.nccr-nano.org/nccr/study/>
- 2) Dekanat/Prüfungssekretariat/Prüfungskommission siehe unter <http://philnat.unibas.ch/>

Genehmigt von der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel am 22.06.2010