

# Wegleitung Nanowissenschaften

**Ausgabe 2005**

Genehmigt von der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel am 22.November 2005

<b>1</b>	<b>Allgemeines</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Bachelorstudium in Naturwissenschaften mit der Vertiefungsrichtung Nanowissenschaften</b>	<b>3</b>
2.1	Grundstudium	5
2.2	Aufbaustudium	7
<b>3</b>	<b>Masterstudium in Nanowissenschaften</b>	<b>10</b>
3.1	Vertiefungsfach	10
3.2	Projektarbeiten	10
3.3	Wahlblock	11
3.4	Masterprüfung	11
3.5	Masterarbeit	11
3.6	Leistungsüberprüfungen und Leistungsausweis	11
<b>4</b>	<b>Doktorat in Nanowissenschaften</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Schlussbemerkung</b>	<b>12</b>

# 1 Allgemeines

Die vorliegende Wegleitung beschreibt das Programm des Studiums in Nanowissenschaften. Ausserdem erläutert und ergänzt sie die Rahmenordnung für die Bachelor- und Masterstudiengänge sowie die Doktoratsstudien an der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel vom 15. 01. 2002 sowie die Provisorische Ordnung für das Bachelorstudium Naturwissenschaften mit der Vertiefungsrichtung Nanowissenschaften an der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel vom 12.02.2002 und die Ordnung für das Masterstudium Nanowissenschaften an der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel vom 12.02.2002.

Die Nanowissenschaft ist ein naturwissenschaftlicher Forschungszweig, der im Makroschwerpunkt „Life Sciences“ der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel verankert ist. Die Studiengänge in Nanowissenschaften sind 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 und Chemie und des Departements für Physik und Astronomie ausgezeichnete Möglichkeiten, das Doktorat in Nanowissenschaften zu erwerben.

## 1.1 Kreditpunkte und Mobilität

Die Vergabe von Kreditpunkten (KP) ermöglicht eine bessere Mobilität zwischen Universitäten. KP werden für erfolgreich besuchte Lehrveranstaltungen, angenommene Projekt- und Masterarbeiten und bestandene Prüfungen oder Teilprüfungen angerechnet.

Pro Vorlesungs- und Praktikums-Semesterwochenstunde wird je 1 KP vergeben, da der Zeitaufwand für Vorlesungen und Praktika inklusive Vorbereitung, Vertiefung und Übungen gesamthaft etwa gleichwertig ist. Diese Regel gilt nicht für jene einstündigen Übungen, für welche die Studierenden wesentliche Leistungen ausserhalb der Veranstaltung erarbeiten müssen. Für solche Übungen werden 2 KP pro Wochenstunde vergeben.

Das Bachelorstudium erfordert total 180 KP, wovon 32 KP im Wahlblock erworben werden. Das Masterstudium verlangt den Erwerb von mindestens 90 KP, davon mindestens 12 KP durch fachspezifische Vertiefungsveranstaltungen.

## **1.2 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 in Naturwissenschaften mit der Vertiefungsrichtung Nanowissenschaften**

Das 3-jährige Bachelorstudium mit Vertiefungsrichtung 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 erworben worden sind. Die Leistungsüberprüfung erfolgt in den Veranstaltungen der einzelnen Module. Die Bachelornote errechnet sich aus dem Durchschnitt der Gesamtnoten aus den Modulen Biologie, Chemie I, Physik I und Mathematik I des Grundstudiums und den Modulen 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 für die Bachelor- und Masterstudiengänge sowie die Doktoratsstudien an der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel vom 15. 01. 2002 und der provisorischen Ordnung für das Bachelorstudium Naturwissenschaften mit der Vertiefungsrichtung Nanowissenschaften an der Philosophisch –Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel vom 12.2.2002 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 Wahllehrveranstaltungen. Die experimentellen Aspekte der Nanowissenschaften werden in acht dreiwöchigen Blockkursen vermittelt, welche aus einem breiten Kursangebot ausgewählt werden können.

## Studienplan Bachelorstudium in Naturwissenschaften mit der Vertiefungsrichtung Nanowissenschaften

1. Semester		2		KP Grund	3		4		5		6		KP Auf
<b>a) Biologie</b> Viel der Mikroben Pflanzen 2 oder Tiere 2	1 2	Zellbio	2	5	<b>a) Molek biologie</b> Makromol/ Genexpression Biochem/ Metabol	2 2	Mol Mikro Struktbio I Bioenerg I Bio PC Bioinfor II	1 2 2 3 2					14
<b>b) Chemie I</b> Ch Prakt	6 4	Chem II	6	16	<b>b) Chemie II</b> PC Org Chem I OC Prakt	4 4 6							14
<b>c) Physik I</b> Phys I	6	Phys II Prakt	6 4	16	<b>c) Physik II</b> Phys III	6	Phys IV Fortg.-Prakt	4 4	<b>d) Phys Mat</b> Kond Mat	6	Stat Mech	6	26
<b>d) Math I</b> Math I	6	Math II Ergän-zungs mathe	6 3	15	<b>f) Math II</b> Math 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 Bio, Chem, Phys	12	Bio, Chem, Phys	12	28
<b>f) Informatik</b> Werkzeuge	4			4									
							<b>g) Wahlblock</b> PC Prak 6 Math IV 6 Wahl 2	8	Bioenergetik II 4 Anorg Chem I 4 Org Chem III 2 QM 8 Nanophysik 4 nanoscale systems 3 Proseminar Kond 4	12	Struktbio II 4 Anorg Chem II 3 Analyt Chem II 2 Org Chem II Phys Chem II 4 ED 8 Numerik 4 Proseminar Kond 4	12	32
	30		30	60			30		30		30		120

## 2.1 Grundstudium

### 2.1.1 Pflichtlehrveranstaltungen

#### a) Biologie

Im 1. Semester können die Studierenden auswählen zwischen 1) und 2)

- 1) Bau und Vielfalt der Tiere (1. Semester, 2h, 2 KP)
- 2) Bau und Vielfalt der Pflanzen (1. Semester, 2h, 2 KP)
- 3) Vielfalt und Ökologie der Mikroorganismen (1. Semester, 1h, 1 KP)
- 4) Zellbiologie (2. Semester, 2h, 2 KP)

#### b) Chemie I

- 1) Einführung in die Chemie I für Naturwissenschaften (anorganischer und analytischer Teil, 1. Semester, 4h Vorlesung, 2h Übungen, 6 KP)
- 2) Einführung in die Chemie II für Naturwissenschaften (organischer Teil, 2. Semester, 4h Vorlesung, 2h Übungen, 6 KP)
- 3) Praktikum in Allgemeiner Chemie (1. Semester, 4h, 4 KP)

#### c) Physik I

- 1) Einführung in die Physik I (für Studierende der Physik, Chemie, Informatik und Nanowissenschaften) (1. Semester, 4h Vorlesung, 2h Übungen, 6 KP)
- 2) Einführung in die Physik II für Studierende der Physik, Mathematik, Chemie, Informatik und Nanowissenschaften (2. Semester, 4h Vorlesung, 2h Übungen, 6 KP)
- 3) Physikalisches Praktikum für AnfängerInnen (2. Semester, 4h, 4 KP)

#### d) Mathematik I

- 1) Mathematik I für Naturwissenschaften (1. Semester, 4h Vorlesung, 2h Übungen, 6 KP)
- 2) Mathematik II für Naturwissenschaften (2. Semester, 4h Vorlesung, 2h Übungen, 6 KP)
- 3) Ergänzungen in Mathematik II mit Übungen für Studierende der Naturwissenschaften (2. Semester, 2h, 3 KP)

#### e) Nanowissenschaften I

- 1) Einführung Nanowissenschaften I (1. Semester, 2h, 1 KP)
- 2) Einführung Nanowissenschaften II (2. Semester, 2h, 3 KP)

f) Informatik

- 1) Werkzeuge der Informatik mit Übungen (1. Semester Vorlesung mit Übungen, 3h, 4 KP)

### 2.1.2 Leistungsüberprüfungen und Leistungsausweis

Die Leistungen der Studierenden werden durch Leistungsnachweise ermittelt. Die Art, Dauer und der Zeitpunkt der Leistungsüberprüfung werden den Studierenden zu Beginn der Veranstaltungen mitgeteilt. Die Kreditpunkte werden vergeben, wenn der Durchschnitt des jeweiligen Moduls (gewichtet nach der Zahl der Kreditpunkte) genügend ist. Der Durchschnitt wird auf zwei Kommastellen gerundet. Halbe Hundertstel werden aufgerundet.

a) Biologie

Der Leistungsnachweis erfolgt in den drei vorgeschriebenen Veranstaltungen 1) oder 2), 3), 4) durch eine Prüfung.

b) Chemie

Der Leistungsnachweis erfolgt für die Veranstaltungen 1) und 2) durch je eine Prüfung nach dem 1. und 2. Semester. Das Praktikum wird mit Pass/Fail bewertet.

c) Physik

Der Leistungsnachweis erfolgt für die Veranstaltungen 1) und 2) durch eine Prüfung. Das Praktikum wird mit Pass/Fail bewertet.

d) Mathematik

Der Leistungsnachweis erfolgt für die Veranstaltungen 1) und 2) durch eine Prüfung. Die Veranstaltung 3) wird mit Pass/Fail bewertet.

e) Nanowissenschaften

Der Leistungsnachweis für die Veranstaltung 1) erfolgt als Semesterarbeit (pass/fail), für die Veranstaltung 2) aus vier benoteten Exkursionsberichten

f) Informatik

Der Leistungsnachweis erfolgt über eine Prüfung.

Eine nicht bestandene Prüfung kann innerhalb eines Jahres wiederholt werden. Bei Wiederholung einer Prüfung zählt die letzte Note. Ein zweites Nichtbestehen einer benoteten Prüfung zu einer Pflichtvorlesung führt zum Ausschuss vom Studium der Nanowissenschaften. Vorbehalten bleibt die Kompensationsregelung der provisorischen Ordnung für das Bachelorstudium vom 12.2.2002 § 7 Absatz 6, wonach die Module a)-d) als bestanden gelten, wenn innerhalb der Module je höchstens eine der Noten ungenügend, die Gesamtnote jedes dieser Module jedoch genügend ist. Die Endnote des Grundstudiums errechnet sich aus dem Durchschnitt der Gesamtnoten der Module a)-d).

## 2.2 Aufbaustudium

### 2.2.1 Lehrveranstaltungen

Das Aufbaustudium umfasst Pflicht- und Wahllehrveranstaltungen in den Modulen Molekularbiologie, Chemie II, Mathematik II, Physik II, Physik der Materie, Nanowissenschaften II und Wahlblock. Die Wahllehrveranstaltungen sind im Wahlblock zusammengefasst. Zusätzlich können Veranstaltungen ausserhalb der Nanowissenschaften belegt werden. Die Studierenden wählen ab dem 4. Semester die Disziplinen, auf die sie sich im zweiten Jahr des Aufbaustudiums konzentrieren wollen.

Der Stundenplan schliesst Überschneidungen von Pflicht- und Wahlveranstaltungen aus, hingegen lassen sich Überschneidungen gewisser Wahlveranstaltungen nicht vermeiden.

#### a) Molekularbiologie

- 1) Makromoleküle, Grundlagen der Genetik und Gen-Expression (3. Semester, 2h, 2 KP)
- 2) Biochemie, Metabolismus (3. Semester, 2h, 2 KP)
- 3) Molekulare Mikrobiologie (4. Semester, 1h, 1 KP)
- 4) Strukturbiologie I (4. Semester, 2h, 2 KP)
- 5) Bioenergetik I (4. Semester, 1h, 2 KP)
- 6) Biophysikalische Chemie (4. Semester, 2h Vorlesung, 1h Übungen, 3 KP)
- 7) Bioinformatik II (4. Semester, Vorlesung 2h, 2 KP)

#### b) Chemie II

- 1) Organische Chemie I für Naturwissenschaften (3. Semester, 4h, 4 KP)
- 2) Physikalische Chemie I (3. Semester, 4h, 4 KP)
- 3) Organisch-chemisches Praktikum (3. Semester, 6h, 6 KP)

#### c) Physik II

- 1) Einführung in die Physik III (3. Semester, 4h Vorlesung, 2h Übungen, 6 KP)
- 2) Einführung in die Physik IV (4. Semester, 3h Vorlesung, 1h Übungen, 4 KP)
- 3) Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene Stufe I (4. Semester, 4h, 4 KP)

#### d) Physik der Materie

- 1) Physik der kondensierten Materie I (5. Semester, 4h Vorlesung, 1h Übungen, 6 KP)
- 2) Statistische Mechanik (6. Semester, 4h Vorlesung, 1h Übungen, 6 KP)

#### e) Nanowissenschaften II

- 1) Nanowissenschaften III (4. Semester, 4h Vorlesung, 4 KP)
- 2) Blockkurse 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 Intensivkurse in den Semesterferien. Von den zur Auswahl stehenden Blockkursen müssen die Studierenden 8 (jeweils 4 pro Semester) absolvieren. Jeder Blockkurs wird mindestens einmal jährlich durchgeführt.

#### f) Mathematik II

- 1) Mathematik III für Naturwissenschaften (3. Semester, 4h Vorlesung, 2h Übungen, 6 KP)

#### g ) Wahlblock

Der Wahlblock in den drei letzten Semestern bietet den Studierenden 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 32 KP erarbeiten. Von diesen 32 KP sind mindestens 20 KP in den Disziplinen Biologie, Chemie, Physik und Mathematik zu erwerben

##### Wahlblock I:

Im 4. Semester erwerben die Studierenden 6 KP durch den Besuch eines der Wahlfächer Physikalisch-chemisches Praktikum oder Mathematik IV. Die Vorlesung Mathematik IV wird für den Besuch von Quantenmechanik und Elektrodynamik vorausgesetzt.

- 1) Mathematik IV für Naturwissenschaften (4. Semester, 4h Vorlesung, 2h Übungen, 6 KP)
- 2) Praktikum Physikalische Chemie ( 4. Semester, 8h, 6 KP)

##### Wahlblock II:

Im 5. und 6. Semester können sich die Studierenden in Richtung des gewünschten Masterstudiums einarbeiten. Sie können von einem Angebot von Veranstaltungen aus den Gebieten Biologie, Chemie, Physik und Mathematik wählen..

##### a) Biologie

- 1) Bioenergetik II (5. Semester, 2h, 4 KP)
- 2) Strukturbiologie II (6. Semester, 2h, 1h Übungen, 4 KP)

##### b) Chemie

- 1) Analytische Chemie II (6. Semester, 2h, 2 KP)
- 2) Anorganische Chemie I und II (5. und 6. Semester, 4 bzw. 3 KP)
- 3) Organische Chemie III (5. Semester, 2h, 2 KP)
- 4) Organische Chemie II (6. Semester, 3h, 3 KP)
- 5) Physikalische Chemie II (6. Semester, 4h, 4 KP)
- 6) Synthesis and physical properties of nanoscale systems (5. Semester, 3h, 3 KP)

c) Physik

- 1) Quantenmechanik (5. Semester, 4h Vorlesung, 2h Übungen, 8 KP)
- 2) Nanophysik (5. Semester, 2h Vorlesung, 1h Übungen, 4 KP)
- 3) Elektrodynamik (6. Semester, 4h Vorlesung, 2h Übungen, 8 KP)
- 4) Proseminar zur Physik der kondensierten Materie (1,5h, 4 KP)

d) Mathematik

- 1) Numerik für Naturwissenschaften (6. Semester, 2h Vorlesung, 1h Übungen, 4 KP)

### 2.2.2 Leistungsüberprüfungen und Leistungsausweis

Die Leistungen der Studierenden werden durch Leistungsnachweise ermittelt. Die Art, Dauer und der Zeitpunkt der Leistungsüberprüfung werden den Studierenden zu Beginn der Veranstaltungen mitgeteilt. Die Kreditpunkte werden vergeben, wenn der Durchschnitt des jeweiligen Moduls (gewichtet nach Kreditpunkten) genügend ist. Der Durchschnitt wird auf zwei Kommastellen gerundet. Halbe Hundertstel werden aufgerundet.

a) Molekularbiologie

Der Leistungsnachweis erfolgt durch Prüfungen der Vorlesungen 1) - 7).

b) Chemie II

Der Leistungsnachweis erfolgt durch Prüfungen der Vorlesungen 1) - 2). Das Praktikum 3) wird mit Pass/Fail bewertet.

c) Physik II

Der Leistungsnachweis erfolgt durch Prüfungen der Vorlesungen 1) - 2). Das Praktikum 3) wird mit Pass/Fail bewertet.

d) Physik der Materie

Der Leistungsnachweis erfolgt durch Prüfungen der Vorlesungen 1) - 2).

e) Nanowissenschaften II

Der Leistungsnachweis erfolgt durch zwei Prüfungen der Vorlesung 1). Jeder Blockkurs wird benotet. Der Gesamtdurchschnitt berechnet sich aus der Durchschnittsnote der Vorlesung und der Durchschnittsnote der Blockkurse mit 3-fachem Gewicht.

f) Mathematik II

Note der Vorlesung 1)

g) Wahlblock

Die Veranstaltungen des Wahlblocks werden alle mit Pass/Fail bewertet

Eine nicht bestandene Prüfung kann wiederholt werden. Bei Wiederholung einer Prüfung zählt die letzte Note. Ein zweites Nichtbestehen einer benoteten Prüfung zu einer Pflichtvorlesung führt zum Ausschuss vom Studium der Nanowissenschaften. Vorbehalten bleibt die Kompensationsregelung der provisorischen Ordnung für das Bachelorstudium vom 12.2.2002 § 9 Absatz 7, wonach die Module a)-e) als bestanden gelten, wenn innerhalb der Module je höchstens eine der Noten ungenügend, die Gesamtnote jedes dieser Module jedoch genügend ist. Die Endnote des Aufbaustudiums errechnet sich aus dem Durchschnitt der Gesamtnoten der Module a)-e).

Die Bachelornote errechnet sich aus dem Durchschnitt der Gesamtnoten der Module a) bis d) des Grundstudiums und der Gesamtnoten der Module a) bis e) des Aufbaustudiums. Die Bachelornote wird auf eine Kommastelle gerundet, halbe Zehntel werden aufgerundet.

### **3 Masterstudium in Nanowissenschaften**

Das Masterstudium in Nanowissenschaften erfolgt innerhalb einer Forschungsgruppe, die sich der Nanowissenschaft des Vertiefungsfaches widmet. Das Studium gewährleistet dank Wahllehrveranstaltungen und Projektarbeiten in den Disziplinen Biologie, Chemie und Physik einen interdisziplinären Charakter. Das Masterstudium der Nanowissenschaften umfasst Pflichtveranstaltungen des Vertiefungsfaches in einer der Disziplinen Biologie, Chemie oder Physik, sowie Wahllehrveranstaltungen, zwei Projektarbeiten und eine Masterarbeit. Das 1 1/2-jährige Masterstudium vermittelt Kenntnisse und Fähigkeiten in aktuellen Gebieten der Nanowissenschaften. Es berücksichtigt alle Arbeitsgebiete der beteiligten Institute. 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 Departemente Biozentrum und Chemie und das Departement für Physik und Astronomie bieten ein breites Aufbaustufenprogramm, aus welchem sich die Module der verschiedenen Vertiefungsrichtungen wie folgt zusammensetzen:

- a) Biologie: gemäss Wegleitung für das Masterstudium Molekularbiologie
- b) Chemie: gemäss Wegleitung für das Masterstudium in Chemie
- c) Physik: gemäss Wegleitung für das Masterstudium in Physik

#### **3.2 Projektarbeiten**

Während des Masterstudiengangs werden 2 Projektarbeiten verfasst: eine in der Vertiefungsrichtung und die zweite in einer anderen Disziplin: Biologie, Chemie, Physik/Astronomie oder Mathematik/Informatik. Die Wahl der Projektarbeiten obliegt den

Studierenden. Sie besprechen diese Wahl mit dem Leiter ihrer Masterarbeit. Die Studierenden stellen die Projektarbeiten an einem Symposium am Ende des Semesters vor.

Projektarbeiten dauern in der Regel 2 Monate, werden benotet und mit 10 KP angerechnet. Sie beinhalten im Allgemeinen eine Literaturrecherche, den Versuchsplan, Experimente und eine kritische Diskussion der Ergebnisse.

### **3.3 Wahlblock**

Die Studierenden können primär aus dem Aufbaustufenprogramm der nanowissenschaftlich tätigen Departemente, aber auch aus anderen höheren Lehrveranstaltungen der Universität Vorlesungen und Seminare auswählen, die einem Aufwand von 14 KP entsprechen.

### **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 Moduls „Vertiefungsrichtung“. Die Prüfung findet in Gegenwart einer fachlich qualifizierten Beisitzerin, bzw. eines Beisitzers statt, z.B. des Leiters einer Projektarbeit.

### **3.5 Masterarbeit**

Die Masterarbeit in Nanowissenschaften dauert in der Regel 6 Monate und wird in einer Forschungsgruppe erarbeitet, 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.

### **3.6 Leistungsüberprüfungen und Leistungsausweis**

Die Leistungen der Studierenden werden im Vertiefungsmodul durch Semesterprüfungen, in Proseminarien und Seminarien sowie durch die Projektarbeiten, die Masterarbeit und die Masterprüfung ermittelt. Die Leistungsüberprüfung im Wahlblock erfolgt gemäss den entsprechenden Wegleitungen.

Die Gesamtnote für den Grad eines “Master of Science in Nanosciences” berechnet sich aus dem Mittelwert der Note des Vertiefungsmoduls, dem Notenmittelwert der beiden Projektarbeiten, der Masterprüfungsnote und der Note der Masterarbeit.

## **4 Doktorat in Nanowissenschaften**

Das Doktorat in Nanowissenschaften wird nach Abschluss der Nachdiplomstudien 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 Nachdiplomstudiums. Dieses besteht aus Seminarien und Lehrveranstaltungen des Graduiertenprogramms der Departemente Biozentrum und Chemie sowie des Departements für Physik und Astronomie und entspricht einem Aufwand von 12 KP. DoktorandInnen sind zudem verpflichtet, ihre Kenntnisse in Kursen an jüngere Studierende weiterzugeben. Die Dissertation beansprucht bei vollem Einsatz in der Regel mindestens 3 Jahre.

## **5 Schlussbemerkung**

Diese Wegleitung ist für diejenigen massgebend, die ihr Studium in Nanowissenschaften am 1. Oktober 2003 oder danach beginnen. Spätere Änderungen in der Wegleitung sind für Studierende massgebend, die ihr Studium oder die Dissertation in oder nach dem Semester der Änderung beginnen. 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.

Genehmigt von der Philosophisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Basel am 22.November 2005