

---

WEGLEITUNG

ZUM STUDIENGANG

INTERDISZIPLINÄRE  
NATURWISSENSCHAFTEN

AM DEPARTEMENT CHEMIE UND  
ANGEWANDTE BIOWISSENSCHAFTEN  
DER ETH ZÜRICH

---

Bachelor- und Master-Studium ab Herbst 2009



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Überblick und Vorworte</b>	<b>1</b>
1.1	Vorwort des Studiendelegierten . . . . .	3
1.2	Vorwort des Studentenvertreters . . . . .	4
<b>2</b>	<b>Das Basisjahr</b>	<b>5</b>
2.1	Die Physikalisch-Chemische Richtung . . . . .	5
2.2	Die Biochemisch-Physikalische Richtung . . . . .	6
<b>3</b>	<b>Das zweite und dritte Jahr des Bachelor-Studiums</b>	<b>9</b>
3.1	Obligatorische Fächer der Physikalisch-Chemischen Fachrichtung . . . . .	9
3.2	Obligatorische Fächer der Biochemisch-Physikalischen Fachrichtung . . . . .	9
3.3	Wahlfächer und Wahlfächerpakete . . . . .	10
3.4	Praktika, Semesterarbeiten, Proseminare und Exkursionen . . . . .	11
3.5	Pflichtwahlfach GESS . . . . .	11
3.6	Bachelor-Arbeit . . . . .	11
3.7	Liste der Wahlfächer . . . . .	12
<b>4</b>	<b>Das Master-Studium</b>	<b>15</b>
<b>5</b>	<b>Auslandaufenthalte und Mobilität</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>Nach dem Studium</b>	<b>19</b>
6.1	Doktorat . . . . .	19
6.2	Lehrerausbildung . . . . .	20
6.3	Typische Tätigkeitsfelder . . . . .	21
6.4	Hinweise von Absolventen . . . . .	21
<b>7</b>	<b>Tipps und Erfahrungen</b>	<b>23</b>



## 1 Überblick und Vorworte

Am Departement Chemie und Angewandte Biowissenschaften (CHAB) der ETH Zürich besteht die Möglichkeit eines Studiums der Naturwissenschaften mit dem Erwerb des Bachelor of Science ETH in Interdisziplinären Naturwissenschaften. Das Studium im Studiengang N (Interdisziplinäre Naturwissenschaften) ist auf eine fachübergreifende Ausbildung in allen Grundlagenfächern der Naturwissenschaften ausgerichtet. Nach dem aktuellen Studienplan 2005 liegen die Schwerpunkte im Bachelor-Studium in Mathematik, Physik, Chemie, Biologie und Informatik. Es besteht die Wahl zwischen der Physikalisch-Chemischen und der Biochemisch-Physikalischen Fachrichtung.

Nach dem ersten Studienjahr (dem Basisjahr mit der abschliessenden Basisprüfung) gibt es die Möglichkeit, eine Vertiefung in verschiedenen Fachgebieten zu wählen. Als Beispiele seien Kombinationen der folgenden Fächer genannt: Anorganische, Analytische und Organische Chemie, Biochemie, Physikalische Chemie, Informatikgestützte Chemie, Kristallographie, Festkörperchemie, Festkörperphysik, Kernphysik, Theoretische Physik, Quantenelektronik, Informatik, Umweltphysik, Umweltchemie, Molekularbiologie, und Biophysik, Evolutionsbiologie und Genetik. In der Regel werden mehrere Fächer zu einer Kombination zusammengefasst. Beispiele für mögliche Fächerkombinationen werden in dieser Wegleitung genannt. Laborpraktika und Semesterarbeiten ergänzen die Vorlesungen. Eine geeignete Wahl der Fächer kann sehr früh an die Front der modernen Wissenschaften führen. Das Bachelor-Studium bereitet auf das Master-Studium der Interdisziplinären Naturwissenschaften vor, wobei dieses inhaltlich dem früheren Diplom gleichwertig ist und den ersten Studienabschluss darstellt.

Der Studiengang N bietet an der ETH und auch im Vergleich mit anderen Universitäten weltweit einzigartige Möglichkeiten zum fachübergreifenden Studium in allen Grundlagenbereichen der Naturwissenschaften. Das Studium erfordert ein hohes Mass an Selbständigkeit und Einsatzbereitschaft. Es bietet einen idealen Einstieg in viele Bereiche naturwissenschaftlicher Forschung und Lehre und viele Möglichkeiten für eine spätere berufliche Tätigkeit.

Weitere Informationen können auf der Webseite gefunden ([www.chab.ethz.ch/lehre/index](http://www.chab.ethz.ch/lehre/index)) oder erfragt werden bei

### **Fachberater und Studiendelegierter:**

Prof. Frédéric Merkt  
Laboratorium für Physikalische Chemie  
ETH Hönggerberg, HCI E 215, CH-8093 Zürich  
Tel. 044 632 43 67, E-Mail: [Merkt@xuv.phys.chem.ethz.ch](mailto:Merkt@xuv.phys.chem.ethz.ch)

### **Stellvertretung:**

Prof. Martin Quack  
Laboratorium für Physikalische Chemie  
ETH Hönggerberg, HCI E 235, CH-8093 Zürich  
Tel. 044 632 44 21, E-Mail: [Martin@Quack.ch](mailto:Martin@Quack.ch)  
Sekretariat: [Ruth.Schuepbach@ir.phys.chem.ethz.ch](mailto:Ruth.Schuepbach@ir.phys.chem.ethz.ch)

**Studentenvertreter:**

Manuel Weirich  
VCS Vereinigung der Chemie Studierenden  
ETH Hönggerberg, HXE D 23, CH-8093 Zürich  
E-Mail: npresi@vcs.ethz.ch

**Doktorandenvertreter:**

Daniel Sprecher  
Laboratorium für Physikalische Chemie  
ETH Hönggerberg, HCI E 211, CH-8093 Zürich  
Tel. 044 633 42 56, E-Mail: Sprecher@xuv.phys.chem.ethz.ch

## 1.1 Vorwort des Studiendelegierten

Am Departement Chemie und Angewandte Biowissenschaften der ETH Zürich besteht die Möglichkeit eines Studiums der Interdisziplinären Naturwissenschaften. Das Studium in diesem Fachbereich ist auf eine fachübergreifende Ausbildung in allen Grundlagenfächern der Naturwissenschaften ausgerichtet. Schwerpunkte im Bachelor-Studium liegen in Mathematik, Physik, Chemie, Biologie und Informatik. Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit, eine Vertiefung in praktisch jedem Zweig der Naturwissenschaften zu wählen.

Die Entstehung des Studiengangs geht auf die frühere Abteilung X (Naturwissenschaften) der ETH zurück, wo eine entsprechende Fachrichtung fachübergreifend im Zentrum der verschiedenen Fachbereiche existierte. Nach Auflösung der alten Abteilung X und Aufspaltung in diverse Unterabteilungen bestand zunächst über mehrere Jahre hinweg Unsicherheit über die Zukunft der Fachrichtung N, bis sie schliesslich eine Heimat im Departement Chemie (heute einschliesslich Angewandte Biowissenschaften - D-CHAB) fand. Seither sind die Zahlen der Studierenden stetig gewachsen, und der Studiengang befindet sich in Aufwind, was ihm vom Wert der angebotenen Ausbildung her sehr zu wünschen ist. Der Studiengang wurde 2001 einer grundlegenden Reform unterworfen, die die Grundlage für die gestuften Studiengänge nach dem Bachelor-Master-System der Bolognareform bildete. Die vorliegende Wegleitung dient einer ersten Information.

Die mir von zukünftigen Studierenden bei Informationsveranstaltungen am meisten gestellten Fragen betreffen die Natur der interdisziplinären Ausbildung an der ETH: Wird eine breite Ausbildung in allen Bereichen der Naturwissenschaften angeboten? Führt die Interdisziplinarität nicht zu einer (zu) oberflächlichen Ausbildung in (zu) vielen Gebieten der Naturwissenschaften? Ein Blick in diese Wegleitung und in das Studienreglement ist der beste Weg, eine Antwort auf diese Fragen zu finden. Einige wesentliche Aspekte sind hier kurz skizziert.

Am Anfang des Studiums wählen die Studierenden zwischen zwei Hauptstudienrichtungen: der Physikalisch-Chemischen Richtung, die ihren Schwerpunkt zwischen Chemie und Physik hat, und der Biochemisch-Physikalischen Richtung mit Schwerpunkt zwischen Biologie und Chemie. In der ersten Richtung werden Chemie-Vorlesungen mit den Chemiestudierenden und Physikvorlesungen mit Physikstudierenden besucht. In der zweiten werden Biologievorlesungen mit Biologiestudierenden und Chemievorlesungen mit Chemiestudierenden besucht, so dass sichergestellt wird, dass die Interdisziplinarität nicht auf Kosten der Tiefe der Ausbildung erfolgt. Schon ab dem zweiten Studienjahr bestehen neben einigen obligatorischen Kernfächern beträchtliche Wahlmöglichkeiten, die es den Studierenden ermöglichen, ihre Ausbildung in die gewünschte Richtung zu steuern. Neben Fächern in den Kerndisziplinen Mathematik, Physik, Chemie und Biologie stehen Lehrveranstaltungen in den Umweltnaturwissenschaften, den Materialwissenschaften und der Informatik zur Auswahl, wobei jede gewählte Lehrveranstaltung immer mit den Studierenden der entsprechenden Fachrichtung besucht wird.

Interdisziplinarität ist somit nicht umsonst zu haben: eine solide Ausbildung in mehr als einer Disziplin erfordert einen Mehraufwand, so dass ein Studium der interdisziplinären Naturwissenschaften besonders für motivierte, begeisterungsfähige und leistungsbereite Studierende mit einem breiten Interessenspektrum geeignet ist. Diesen Studierenden bietet das Studium der interdisziplinären Naturwissenschaften unbeschränkte Entfaltungsmöglichkeiten, eine einzigartige Wahlfreiheit und eine optimale Vorbereitung auf ihre zukünftige naturwissenschaftliche Tätigkeit in Lehre, Industrie und Forschung.

Wir wünschen allen Studierenden im Studium und für ihre zukünftige naturwissenschaftliche Tätigkeit Freude und Erfolg!

Frédéric Merkt, im Oktober 2009

## 1.2 Vorwort des Studentenvertreters

Unser Studium ist einzigartig. Kein anderer Studiengang in der Schweiz erlaubt solche Freiheiten und ein solches Eingehen auf persönliche Interessen. Wer genau weiss, was er oder sie will, ist hier richtig. Wer sich seinen Weg suchen will und manches ausprobieren möchte ebenfalls. Für Leute mit wenig Eigenmotivation und dem Wunsch nach klaren Strukturen gibt es sicher bessere Alternativen.

Wer sich einmal für N entschieden hat, ist aber gut aufgehoben. Der relativ kleine Studiengang erlaubt viele Kontakte zu Höhersemestrigen, DoktorandInnen und ProfessorInnen, am N-Grill und N-Treff können sich noch ratlose über ungeahnte Möglichkeiten erkundigen und die lockere Atmosphäre geniessen. Zudem sind die "Interdisziplinären" (oft N-ler genannt) in der studentischen Vereinigung VCS gut vertreten und können in vieler Hinsicht ihr Studium laufend mitgestalten.

Interessierten angehenden Studierenden empfehle ich, die um die Interdisziplinarität angesiedelten Naturwissenschaften an der ETH im Einzelnen zu betrachten. Die Studienpläne erlauben einen Einblick in die Kombinationsmöglichkeiten, bestehende Alternativen und ein Vorbeugen eines späteren Studienwechsels. Generell ist als N-lerIn fast alles möglich, solange der Wille, das Interesse und ein wenig Durchhaltevermögen besteht.

Um das Studium zu meistern seien allen die Tipps und Erfahrungen ehemaliger Studierender ans Herz gelegt.

Ich wünsche allen N Studierenden ein erfolgreiches Studium und die Bereitschaft, sich in mehr als einem Bereich des Wissens zu vertiefen.

Zürich, im Sommer 2009

Manuel Weirich

## 2 Das Basisjahr

Das Basisjahr ist das erste Jahr des Studiums und vermittelt Grundwissen in Mathematik, Physik, Chemie, Biologie und Informatik. Der Stoff der ersten beiden Semester und die Eignung der Studierenden zu einem Studium der interdisziplinären Naturwissenschaften wird an der Basisprüfung geprüft. Diese muss innerhalb von zwei Jahren nach Studienbeginn erfolgreich abgelegt worden sein und kann höchstens einmal wiederholt werden. Die Studierenden haben die Wahl zwischen zwei Fachrichtungen, deren Inhalt im Folgenden beschrieben wird.

### 2.1 Die Physikalisch-Chemische Richtung

Einen Überblick über die im Basisjahr zu belegenden Fächer gibt Tabelle 1. Die Teilnahme an einer Informatikvorlesung mit Übungen wird empfohlen, es wird jedoch keine Leistungskontrolle verlangt. Eine Kurzbeschreibung der Vorlesungsinhalte und ein Link zur betreffenden Homepage finden sich im Vorlesungsverzeichnis ([www.vvz.ethz.ch](http://www.vvz.ethz.ch)). Für detailliertere Angaben seien vor allem die Vorlesungshomepages von letztjährigen Vorlesungen empfohlen:

- D-MATH: <http://www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures>
- D-PHYS und D-CHAB: Auf der Forschungshomepage des jeweiligen Professors findet sich oft eine Seite ‘Education’, ‘Lectures’ oder ‘Teaching’. Man findet diese über
  - D-PHYS: <http://www.solid.phys.ethz.ch> (Festkörperphysik) oder <http://www.iqe.phys.ethz.ch> (Quantenelektronik); meistens geben Professoren aus diesen beiden Instituten die Grundvorlesungen in Physik
  - D-CHAB: <http://www.chab.ethz.ch> → Forschung → Laboratorium für Anorganische, Organische oder Physikalische Chemie

Auf den Vorlesungshomepages findet man Skripte, Übungen und Literaturhinweise, die einen guten Überblick über die Vorlesungsinhalte geben. Obwohl der Inhalt der Vorlesungen des Basisjahrs grösstenteils festgelegt ist, hängt vor allem der Stil und vereinzelt auch die Themenwahl vom Dozenten ab.

### Basisprüfung

Zur Basisprüfung wird zugelassen, wer die Testatbedingungen (auch “Zulassungsbedingungen zur Leistungskontrolle” genannt) für die Vorlesungen aus Tabelle 1 erfüllt hat. Es werden geprüft:

- Analysis I und II
- Lineare Algebra I und II
- Physik I und II
- Allgemeine Chemie I (Teil Physikalische Chemie)
- Physikalische Chemie I: Thermodynamik

Die Prüfungen werden schriftlich durchgeführt. Die Basisprüfung ist bestanden, wenn der ungewichtete Durchschnitt der Noten aus diesen fünf Prüfungen mindestens 4 ist.

1.Semester	2.Semester
Analysis I (D-MATH) 6V+3U	Analysis II (D-MATH) 6V+3U
Lineare Algebra I (D-MATH) 4V+2U	Lineare Algebra II (D-MATH) 4V+2U
Physik I (D-PHYS) 2V+2U	Physik II (D-PHYS) 4V+2U
Allgemeine Chemie I (D-CHAB) Physikalische Chemie: 2V+1U	Physikalische Chemie I (D-CHAB) Thermodynamik: 3V+1U
Allgemeine Chemie I (D-CHAB) Anorganische Chemie: 2V+1U Organische Chemie: 2V+1U	Allgemeine Chemie II (D-CHAB) Anorganische Chemie: 3V+1U Organische Chemie: 3V+1U
Praktikum Allgemeine Chemie (D-CHAB) als Ferienpraktikum oder im 3. Semester: 12 P	

**Tabelle 1:** Obligatorische Fächer des Basisjahres der Physikalisch-Chemischen Fachrichtung. V=Vorlesung, U=Übung, P=Praktikum, vorangestellte Zahl=Anzahl Semesterwochenstunden

## 2.2 Die Biochemisch-Physikalische Richtung

Einen Überblick über die im Basisjahr zu belegenden Fächer gibt Tabelle 2. Grundlagen der Mathematik I (Analysis A und B) kann durch die etwas anspruchsvollere Analysis I und II aus dem Bachelor-Studiengang Physik oder aus dem Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnologie ersetzt werden. Es empfiehlt sich in letzterem Fall, auch Analysis III im 3. Semester zu belegen. All diese Varianten sollten im Voraus mit dem Studiendelegierten besprochen werden. Ausserdem ist es notwendig bei der Anmeldung zur Basisprüfung mit der Prüfungsplanstelle Kontakt aufzunehmen, um den Prüfungsplan anzupassen. → [pruefungsplanstelle@ethz.ch](mailto:pruefungsplanstelle@ethz.ch)

Eine Kurzbeschreibung der Vorlesungsinhalte und ein Link zur betreffenden Homepage finden sich im Vorlesungsverzeichnis ([www.vvz.ethz.ch](http://www.vvz.ethz.ch)). Für detailliertere Angaben seien vor allem die Vorlesungshomepages von letztjährigen Vorlesungen empfohlen:

- D-MATH: <http://www.math.ethz.ch/education/bachelor/lectures>
- D-PHYS und D-CHAB: Auf der Forschungshomepage des jeweiligen Professors findet sich oft eine Seite ‘Education’, ‘Lectures’ oder ‘Teaching’. Man findet diese über
  - D-PHYS: <http://www.solid.phys.ethz.ch> (Festkörperphysik) oder <http://www.iqe.phys.ethz.ch> (Quantenelektronik); meistens geben Professoren aus diesen beiden Instituten die Grundvorlesungen in Physik
  - D-CHAB: <http://www.chab.ethz.ch> → Forschung → Laboratorium für Anorganische, Organische oder Physikalische Chemie

### Basisprüfung

Zur Basisprüfung wird zugelassen, wer die Testatbedingungen (auch “Zulassungsbedingungen zur Leistungskontrolle” genannt) für die Vorlesungen aus Tabelle 2 erfüllt hat. Es werden geprüft:

1.Semester	2.Semester
Grundlagen der Biologie IA (D-BIOL) Allgemeine Biologie: 5V	Grundlagen der Biologie IB (D-BIOL) Molekularbiologie und Biochemie: 5V
Allgemeine Chemie I (D-CHAB) Anorganische Chemie: 2V+1U Organische Chemie: 2V+1U Physikalische Chemie: 2V+1U	Allgemeine Chemie II (D-CHAB) Anorganische Chemie: 3V+1U Organische Chemie: 3V+1U
Informatik I (D-CHAB): 2V+2U	Physikalische Chemie I (D-CHAB) Thermodynamik: 3V+1U
Grundlagen der Mathematik I (D-CHAB) Analysis A: 3V+2U	Grundlagen der Mathematik I&II (D-CHAB) Analysis B: 2V+1U Lineare Algebra und Statistik: 2V+1U
Praktikum Allgemeine Chemie (D-CHAB) als Ferienpraktikum oder im 3. Semester: 12P	Praktikum Grundlagen der Biologie I (D-BIOL): 8P

**Tabelle 2:** Obligatorische Fächer des Basisjahres der Biochemisch-Physikalischen Fachrichtung. V=Vorlesung, U=Übung, P=Praktikum, vorangestellte Zahl=Anzahl Semesterwochenstunden

- Grundlagen der Biologie IA
- Grundlagen der Biologie IB
- Allgemeine Chemie I und II: Anorganische Chemie
- Allgemeine Chemie I und II: Organische Chemie
- Allgemeine Chemie I: Physikalische Chemie
- Physikalische Chemie I (Thermodynamik)
- Grundlagen der Mathematik I: Analysis A und B
- Grundlagen der Mathematik II: Lineare Algebra und Statistik
- Informatik I

Die Prüfungen werden schriftlich durchgeführt. Die Basisprüfung ist bestanden, wenn der gewichtete Durchschnitt der Noten aus diesen Prüfungen mindestens 4 ist (Notengewichte im Studienreglement).



### 3 Das zweite und dritte Jahr des Bachelor-Studiums

Im zweiten und dritten Studienjahr gibt es noch einige obligatorische Studienfächer, die in Prüfungsblöcken geprüft werden. Die Mehrzahl der Studienfächer ist jedoch im Rahmen gewisser Fächerpakete frei wählbar. Für den Abschluss des Bachelor-Studiums sind insgesamt 180 Kreditpunkte nötig, welche innerhalb von fünf Jahren nach Studienbeginn erreicht werden müssen. Bei Vorliegen triftiger Gründe kann der Rektor/die Rektorin auf Gesuch hin die Studiendauer verlängern. In Tabelle 3 ist eine Übersicht gegeben, wie die meisten Studierenden ihr Studium organisieren.

#### 3.1 Obligatorische Fächer der Physikalisch-Chemischen Fachrichtung

Physikalische Chemie II: Chemische Reaktionskinetik (D-CHAB)

Physik III (D-PHYS)

Diese beiden Fächer werden in einem Prüfungsblock zusammengefasst und gleich gewichtet.

Physikalische Chemie III: Quantenmechanik (D-CHAB)

Physik IV (D-PHYS)

Diese beiden Fächer werden in einem Prüfungsblock zusammengefasst und gleich gewichtet.

#### 3.2 Obligatorische Fächer der Biochemisch-Physikalischen Fachrichtung

Die folgenden Fächer werden in einem Prüfungsblock geprüft.

	Notengewicht
Mathematik III (Partielle Differentialgleichungen)	1
Physik I und II (mit den Chemiestudierenden)	2
Physikalische Chemie II und III	2
Organische Chemie I und II	2

Anstelle von Mathematik III (D-CHAB) kann auch Analysis III aus dem Bachelor-Studiengang Elektrotechnik und Informationstechnologie gewählt werden. Dies muss bei der Prüfungsanmeldung mit der Prüfungsplanstelle abgeglichen werden.

Vor Studienanfang	sich für eine der zwei Fachrichtungen entscheiden
Basisjahr	Testate erreichen und Basisprüfung vorbereiten
3. Semester	Ausarbeiten eines Fächerpaketes oder wählen eines Beispielpaketes
Ende 3. Semester	Einreichen des Fächerpaketes an den Studiendelegierten
3.-6. Semester	Bestehen des ersten und (für PC-N) zweiten Blocks
Ende 6. Semester	Einreichen allfälliger Änderungen am Fächerpaket an den Studiendelegierten
Beginn 7. Semester	Einschreibung in den Master N mit Auswahl des gewünschten Majors
7. Semester	Einreichen des Master-Fächerpaketes an den Studiendelegierten

**Tabelle 3:** Empfohlener Zeitplan für die Organisation des Studiums (Bachelor und Master)

### 3.3 Wahlfächer und Wahlfächerpakete

Die verbleibenden Studienanteile setzen sich aus Wahlfächern zusammen. Als erstes entscheiden sich die Studierenden für ein akzentuiertes Gebiet (Physik, Chemie oder Biologie). Zu jedem Gebiet stehen mehrere Wahlfächerpakete zur Verfügung, welche frei gewählt werden können (publiziert in einem separaten Dokument). Als Beispiel sind unten drei mögliche Wahlfächerpakete angeführt. Es ist für die Studierenden auch möglich, ein individuelles Wahlfächerpaket zusammenzustellen, das jedoch vom Studiendelegierten bewilligt werden muss. Im Kapitel 3.7 ist eine Liste möglicher Wahlfächer zusammengestellt.

#### Drei beispielhafte Wahlfächerpakete

##### 1. Physikalisch-Chemische Richtung, akzentuiertes Gebiet Physik

---

Methoden der mathematischen Physik I (D-PHYS)  
 Methoden der mathematischen Physik II (D-PHYS)  
 Funktionentheorie (D-PHYS)  
 Allgemeine Mechanik (D-PHYS)  
 Elektrodynamik (D-PHYS)  
 Quantenmechanik I (D-PHYS)  
 Quantenmechanik II (D-PHYS)  
 Physikalische Chemie IV: Magnetische Resonanz (D-CHAB)  
 Physical Chemistry V: Spectroscopy (D-CHAB)  
 Praktika, Semesterarbeiten, Bachelor-Arbeit

##### 2. Biochemisch-Physikalische Richtung, akzentuiertes Gebiet Chemie

---

Physikalische Chemie IV: Magnetische Resonanz (D-CHAB)  
 Physical Chemistry V: Spectroscopy (D-CHAB)  
 Organische Chemie III: Einführung in die Asymmetrische Synthese (D-CHAB)  
 Organische Chemie IV: Physikalisch - organische Chemie (D-CHAB)  
 Analytische Chemie I (D-CHAB)  
 Analytische Chemie II (D-CHAB)  
 Kristallographie I (D-MATL)  
 Kristallographie II (D-MATL)  
 Grundlagen der Ökotoxikologie (D-UWIS)  
 Physik III (D-PHYS)  
 Physik IV (D-PHYS)  
 Praktika, Semesterarbeiten, Bachelor-Arbeit

##### 3. Biochemisch-Physikalische Richtung, akzentuiertes Gebiet Biologie

---

Grundlagen der Biologie II A (D-BIOL)  
 Grundlagen der Biologie II B (D-BIOL)  
 Physikalische Chemie IV: Magnetische Resonanz (D-CHAB)  
 Physical Chemistry V: Spectroscopy (D-CHAB)  
 Organische Chemie III: Einführung in die Asymmetrische Synthese (D-CHAB)  
 Organische Chemie IV: Physikalisch - organische Chemie (D-CHAB)  
 Einführung in die Bioinformatik (D-BIOL)  
 Proteins and Lipids (D-CHAB)  
 Nucleinsäuren und Kohlenhydrate (D-CHAB)  
 Konzeptkurse der Biologie (D-BIOL), z.B. Neurobiology  
 Praktika, Blockkurse, Semesterarbeiten, Bachelor-Arbeit

### 3.4 Praktika, Semesterarbeiten, Proseminare und Exkursionen

Zusätzlich zu den obligatorischen Praktika des Basisjahres müssen in den nächsten zwei Jahren mindestens zwei weitere Praktika absolviert werden (mindestens 32 KP). Diese müssen zu einem der gewählten Wahlfächer gehören. Mindestens eines der beiden Praktika muss im gewählten akzentuierten Gebiet absolviert werden. Die Praktika können je nach Lehrangebot durch eine Semesterarbeit, ein Proseminar oder eine Exkursion ersetzt werden. Die obligatorischen Praktika des Basisjahres können auch nach der Basisprüfung absolviert werden.

Es empfiehlt sich, in einem Semester oder während einer der Semesterferien in einer Forschungsgruppe eine Semesterarbeit durchzuführen. Man lernt den Forschungsalltag kennen, was im Hinblick auf die Bachelor-Arbeit und spätere Forschungsprojekte von Vorteil ist. Das Arbeiten in einer Forschungsgruppe unterscheidet sich stark von dem, was man vom Studium gewohnt ist. Die Dauer einer Semesterarbeit ist unterschiedlich und hängt stark vom Departement, der Forschungsgruppe, dem Projekt und der eigenen Arbeitsweise und Motivation ab. Für genaue Informationen und Termine wende man sich an die leitende Person einer Forschungsgruppe.

### 3.5 Pflichtwahlfach GESS

Während des Bachelor-Studiums sind 6 KP aus der Kategorie Pflichtwahlfach GESS (Geistes-, Sozial-, und Staatswissenschaften) zu belegen. Das Angebot ist sehr vielfältig und die Qualität und der benötigte Arbeitsaufwand variieren stark. Es lohnt sich deshalb auch hier andere Studierende nach ihren Erfahrungen zu fragen.

### 3.6 Bachelor-Arbeit

Die Bachelor-Arbeit wird in der Regel im dritten Studienjahr unter der Leitung eines Professors oder einer Professorin angefertigt. Sie dient einer ersten Einführung in das selbständige wissenschaftliche Arbeiten. Entsprechend der Zahl der hiermit erworbenen Kreditpunkte entspricht ihr Umfang etwa einem Zeitaufwand von einem halben Semester (bei ganztägiger Arbeit). Der Zeitraum kann aber in den Semesterferien liegen. Sie wird mit dem Leiter der Arbeit abgesprochen, der auch Beginn und Abgabetermin der Arbeit festlegt und die Arbeit benotet.

### 3.7 Liste der Wahlfächer

Als Wahlfach kommen prinzipiell sämtliche von der ETH angebotenen *naturwissenschaftlichen* Vorlesungen in Frage. Als Orientierungshilfe wird im Folgenden eine Liste von häufig gewählten Wahlfächern gegeben. Da sämtliche obligatorischen Fächer der einen Fachrichtung als Wahlfächer der anderen Fachrichtung gelten, sind diese auch in der Liste enthalten. Es ist möglich Master-Vorlesungen bereits im Bachelor-Studium als Wahlfach anzurechnen. Diese können dann jedoch nicht nochmals im Master-Studium angerechnet werden. Wegen der grossen Anzahl wird hier jedoch auf eine Auflistung von Master-Vorlesungen verzichtet. Sämtliche verfügbaren Fächer können im Vorlesungsverzeichnis der Studiengänge Physik, Chemie, Biologie, usw. gefunden werden.

HS = Herbstsemester; FS = Frühjahrssemester; KP = Kreditpunkte; die letzte Spalte enthält Vorlesungen, auf denen im jeweiligen Fach aufgebaut wird und ist ohne Anspruch auf Korrektheit und Vollständigkeit

#### D-PHYS

1.	Allgemeine Mechanik	HS	7 KP	
2.	Astrophysics I	HS	12 KP	Astronomie
3.	Einführung in die Festkörperphysik	HS	12 KP	
4.	Einführung in die Kern- und Teilchenphysik	FS	12 KP	
5.	Elektrodynamik	FS	7 KP	MMP
6.	Funktionentheorie	HS	6 KP	
7.	Kontinuumsmechanik	FS	8 KP	MMP
8.	MMP: Methoden der mathematischen Physik I und II	HS bzw. FS	6+6 KP	
9.	Physik III und IV	HS bzw. FS	6+6 KP	
10.	Quantenelektronik	FS	12 KP	
11.	Quantenmechanik I und II	HS bzw. FS	10+8 KP	MMP
12.	Theorie der Wärme	HS	5 KP	MMP

#### D-CHAB

13.	PC IV: Magnetische Resonanz	HS	4 KP	PC III
14.	PC V: Spectroscopy	FS	4 KP	PC III
15.	Messtechnik	HS	6 KP	
16.	Advanced Kinetics	FS	6 KP	PC II und III
17.	Algorithms and Programming in C++	HS	6 KP	
18.	Quantum Chemistry	FS	6 KP	
19.	Organische Chemie I und II	HS bzw. FS	3+3 KP	
20.	OC III: Einführung in die Asymmetrische Synthese	HS	4 KP	OC I und II
21.	OC IV: Physikalisch-Organische Chemie	FS	4 KP	

22.	Anorganische Chemie I und II	HS bzw. FS	3+3 KP	
23.	AC III: Metallorganische Chemie und Homogenkatalyse	HS	4 KP	AC I
24.	AC IV: Synthese und Eigenschaften von festen Stoffen und Nanomaterialien	FS	4 KP	AC II
25.	Physikalische Methoden der Anorganischen Chemie	HS	6 KP	
26.	Analytische Chemie I und II	HS bzw. FS	3+3 KP	
27.	Moderne Massenspektroskopie	HS	6 KP	Analytik I und II
28.	Grundlagen der Kristallstrukturanalyse	HS	6 KP	
29.	Strukturauflösung mit NMR	FS	6 KP	
30.	Naturstoffsynthese	HS	6 KP	
31.	Proteins and Lipids	FS	6 KP	
32.	Nukleinsäuren und Kohlenhydrate	HS	6 KP	
33.	Advanced Organometallic Chemistry	FS	6 KP	
34.	Basic Polymer Synthesis	HS	6 KP	
35.	Supramolecular Chemistry	FS	6 KP	
36.	Risikoanalyse chemischer Prozesse	FS	4 KP	
37.	Technische Elektrochemie	HS	6 KP	
38.	Katalyse	FS	4 KP	
39.	Grundlagen der Umweltchemie und Ökotoxikologie	HS	6 KP	
40.	Environmental Assessment of Chemical Products	FS	6 KP	

### D-BIOL

41.	Mikrobiologie	HS	2 KP	
42.	Biologie IIA und IIB	HS bzw. FS	5+5 KP	
43.	Neurowissenschaften	FS	2 KP	Biologie IIB
44.	Biologie III (Ökologie)	HS	3 KP	
45.	Einführung in die Populations- und Evolutionsbiologie	HS	3 KP	
46.	Biochemie	HS	2 KP	
47.	Neurobiology	HS	6 KP	
48.	Macromolecular Structure and Biophysics	HS	6 KP	
49.	Immunologie I und II	HS bzw. FS	3+3 KP	
50.	Einführung in die Bioinformatik	HS	6 KP	
51.	Systems Biology	FS	6 KP	
52.	Cell Biology	FS	6 KP	
53.	Microbiology II	FS	3 KP	Mikrobiologie

**D-INFK**

54.	Einführung in die Programmierung	HS	7 KP
55.	Datenstrukturen und Algorithmen	FS	7 KP
56.	Anwendungsnahe Programmieren mit MATLAB	FS	3 KP

**D-MATL**

57.	Materialwissenschaft I	HS	3 KP
58.	Einführung in die Materialwissenschaft	HS	3 KP
59.	Kristallographie I und II	FS bzw. HS	3+4 KP
60.	Materialphysik	FS	2 KP
61.	Metalle I	HS	3 KP
62.	Polymere I	HS	3 KP

**D-UWIS**

63.	Atmosphäre	HS	3 KP
64.	Pedosphäre	HS	3 KP
65.	Hydrosphäre	HS	3 KP
66.	Ressourcen und Umweltökonomie	HS	3 KP
67.	Chemie aquatischer Systeme	HS	3 KP
68.	Atmosphärenphysik	HS	3 KP
69.	Atmosphärenchemie	HS	3 KP
70.	Wettersysteme	HS	3 KP
71.	Numerische Methoden in der Umweltphysik	HS	3 KP
72.	Umweltverträgliche Technologien	FS	5 KP
73.	Klimasysteme	FS	3 KP

## 4 Das Master-Studium

Das Master-Studium der Interdisziplinären Naturwissenschaften ergänzt den Bachelor-Studiengang und dauert mindestens ein Jahr, typischerweise aber drei Semester (inklusive Master-Arbeit). Es führt zum Titel des “Master in Interdisciplinary Sciences, ETH”, mit verschiedenen Vertiefungen, die als “Major” bezeichnet werden und in der folgenden Tabelle zusammengefasst sind.

1. Chemie und Physik
2. Biologie und Physik
3. Biologie und Chemie
4. Biologie und Umweltnaturwissenschaften
5. Chemie und Umweltnaturwissenschaften
6. Chemie und Materialwissenschaft
7. Physik und Materialwissenschaft
8. Chemie und Biophysik
9. Chemische Physik
10. Analytische Chemie
11. Biophysikalische Chemie
12. Chemische Physik und Theoretische Physik
13. Analytische und Physikalische Chemie
14. Molekularbiologie und Chemie
15. Molekularbiologie und Physikalische Chemie
16. Biophysikalische Chemie und Organische Chemie
17. Physik und Neurowissenschaften
18. Zelluläre Biologie und Physikalische Chemie
19. Weitere Vertiefung (siehe Studienreglement)

Nach der Wahl des Majors können entsprechende Fächer für das Master-Fächerpaket ausgesucht werden. Dieses wird beim Studiendelegierten eingereicht. Die Hinweise im Kapitel 3 gelten sinngemäss auch für den Master-Studiengang, jedoch gibt es keine obligatorischen Fächer. Für genaue Informationen verweisen wir auf das Studienreglement.



## 5 Auslandsaufenthalte und Mobilität

Nach bestandener Basisprüfung besteht für Bachelor-Studierende die Möglichkeit, ein oder zwei Semester an einer anderen Hochschule zu absolvieren. Am besten beginnt man sich frühzeitig auf [www.mobilitaet.ethz.ch](http://www.mobilitaet.ethz.ch) über die verschiedenen Möglichkeiten zu informieren. Je nachdem ob man bei einem Austauschprogramm wie z.B. ERASMUS oder UNITECH teilnimmt oder sich direkt bei einer Universität bewirbt, mit der die ETH ein bilaterales Abkommen abgeschlossen hat, gibt es verschiedene Anforderungen zu erfüllen und Termine einzuhalten. In gewissen Fällen muss man sich bereits ein Jahr vor gewünschtem Beginn des Aufenthalts bei der Mobilitätsstelle der ETH anmelden! Bei der Wahl der Universität können auch die vielen Berichte von Studierenden helfen, die man ebenfalls auf der Homepage der Mobilitätsstelle findet. Wenn man sich im Klaren darüber ist, was man machen möchte, nimmt man Kontakt mit dem Mobilitätsverantwortlichen des D-CHAB auf (Kontakt via Frau Ruth Meier, Studiensekretariat D-CHAB, HCI H201).

An den meisten anderen Universitäten gibt es das Studium der Interdisziplinären Naturwissenschaften nicht in dieser Form. Man muss sich deshalb selber erkundigen, welche Vorlesungen aus welchen Abteilungen der Gastuniversität am besten zu seinem Fächerpaket passen. Das gewählte Studienprogramm für die Zeit des Auslandsaufenthaltes sollte unbedingt vor Abreise mit dem Studiendelegierten abgesprochen und schriftlich festgehalten werden. Damit es nach der Rückkehr keine bösen Überraschungen gibt, sollte man sich auch darüber einigen, für welche Studienleistungen wie viele Kreditpunkte von der ETH anerkannt werden.

Möchte jemand seine Bachelor-Arbeit an einer anderen Universität schreiben, muss trotzdem ein Professor der ETH Zürich als Betreuer der Arbeit gefunden werden. In diesem Fall ist es nicht nötig, den Umweg über die Mobilitätsstelle zu machen, sondern man kann direkt mit der Unterstützung des Betreuers nach einer geeigneten Forschungsgruppe suchen und sämtliche Formalitäten regeln. Der ETH Betreuer ist für die Benotung der Arbeit verantwortlich.

Master-Studierende können ebenfalls Auslandsaufenthalte absolvieren, können jedoch höchstens 30 KP von anderen Universitäten für das Master-Diplom anrechnen lassen. Auch hier ist es wichtig, im Voraus ein Studienprogramm zusammenzustellen und dieses vom Studiendelegierten genehmigen zu lassen.



## 6 Nach dem Studium

### 6.1 Doktorat

Der folgende Text wurde von Professor Martin Quack verfasst, der bis 2008 Studiendelegierter des Studiengangs Interdisziplinäre Naturwissenschaften war, und in dieser Funktion die Entwicklung des Studiengangs massgeblich geprägt hat.

Mit Abschluss des Master-Studiums der Naturwissenschaften stellt sich die Frage, ob eine Doktorarbeit angefertigt werden soll oder ob ein direkter Übertritt ins Berufsleben in Industrie, Schule, Verwaltung oder an anderer Stelle vorzuziehen ist. Diese Frage, zusammen mit der Überlegung, wo allenfalls die Doktorarbeit angefertigt werden soll, gehört zu den wichtigsten für das spätere Berufsleben. Diese Entscheidung sollte bei den jungen Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftlern in erster Linie gemäss ihren persönlichen Berufsneigungen gefällt werden. Wird später eine Tätigkeit im Bereich der Forschung angestrebt, sei es in der Industrie, in Forschungsinstituten oder an Hochschulen, so ist die Doktorandenzeit unerlässlich. Hier wird eine Ausbildung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten geboten, mit der Möglichkeit, die eigene Kreativität zu entfalten, die Persönlichkeit an schwierigen Forschungsproblemen zu entwickeln und das zuvor meist theoretisch erlernte Wissen auch praktisch in konkreten Situationen, nicht nur Übungsbeispielen, einzusetzen. Wer später forschen will, braucht diese Erfahrung. Sucht man eine andere Berufstätigkeit, als Lehrerin oder als Lehrer an Schulen, in der Verwaltung oder im Management, oder im wissenschaftlich-technisch orientierten Handel, so ist eine Doktorarbeit nicht erforderlich. Sie kann trotzdem nützlich sein (auch des Titels wegen), aber man sollte bei der Abwägung unbedingt den hohen Einsatz an Zeit für eine Dissertation berücksichtigen, der sich wohl doch nur lohnt, wenn man es von ganzem Herzen tun will.

Bei der Frage nach dem Ort für die Doktorarbeit bietet sich zunächst einmal die Möglichkeit eines Wechsels der Hochschule. Der Zeitpunkt ist optimal für einen solchen Wechsel. Mit dem wissenschaftlich überall anerkannten ETH Master-Abschluss kann weltweit nach einer Stelle für die Doktorarbeit gesucht werden. Als Richtschnur kann hier dienen, dass man grundsätzlich nur an die allerbesten Hochschulen gehen sollte. Dies ist ganz besonders bei einem Wechsel in die USA zu berücksichtigen, da dort das Qualitätsspektrum der verschiedenen Universitäten ausserordentlich breit gefächert ist. Das Erlernen der Sprache und das Kennenlernen des angelsächsisch-amerikanischen Wissenschaftsbetriebes ist sehr wertvoll - aber die Wahl einer mittelmässigen Universität für die Doktorarbeit wäre für das spätere Berufsleben fatal. Vor einer Wahl sollte man den Rat einer Professorin oder eines Professors an der ETH in dem gewünschten Teilgebiet der Forschung einholen. Für einen Auslandsaufenthalt in der Forschung ist auch ein späterer Zeitpunkt noch gut möglich und geeignet: die Postdoktorandenzeit, welche 2 bis 3 Jahre dauern kann.

Schliesslich muss ein Doktorvater (oder eine Doktormutter) gesucht werden. Die Auswahl ist vom Fachgebiet her für die Studierenden der Fachrichtung N noch grösser als bei anderen Studiengängen, alles von Biologie über die Chemie bis zur Physik ist möglich. Allerdings wird oft schon eine Vorauswahl im zweiten Studienabschnitt getroffen; es gibt Fächer, für die besondere Neigungen und Fähigkeiten bestehen, vielleicht mit brillanten Examina in Teilbereichen. Dann wird die Auswahl schon leichter. Viele Regeln und Hinweise können sonst nicht gegeben werden. Wenn die Begeisterung für ein bestimmtes Fachgebiet, vielleicht sogar Forschungsgebiet, besteht, so lohnt es sich bestimmt, vor einem persönlichen Gespräch die Publikationen und Übersichtsartikel der bevorzugten Doktormutter (oder Doktorvaters) noch einmal genauer zu studieren, aber auch weitere Professorinnen und Professoren nach möglichen Doktorarbeiten zu fragen. Während für das Studium bis zum Master ein genauer zeitlicher "Fahrplan" an-

gegeben werden kann, gibt es dies für die Doktorarbeit nicht. Dennoch kann hier eine Art Regelablauf für eine Dissertation in einem experimentellen Gebiet knapp zusammengefasst werden. Das erste Jahr dient dem Einarbeiten in die Themenstellung und eventuell dem Aufbau einer experimentellen Technik oder Apparatur oder dem Erlernen von Techniken. Im zweiten Jahr folgen die ersten Ergebnisse und vielleicht die ersten Publikationen; das dritte Jahr sollte zum Abschluss und zur Niederschrift der Arbeit und zur Publikation der Ergebnisse dienen. Der Erwerb des Dokortitels ist nochmals mit einer Prüfung verknüpft. Wenn gemäss diesem Plan alles gut geht, so kann man mit einer Dissertationszeit von etwa drei Jahren rechnen. Oft gibt es aber allerlei Probleme und Hindernisse, die zu längeren Zeiten führen. Immerhin sollte bei Problemen spätestens im dritten Jahr eine klare Strategie zum zügigen Abschluss der Dissertation entwickelt werden. Im Gegensatz zum Studienreglement mit fester Studiendauer, das in der Verantwortung des Departementes liegt, ist bei der Doktorarbeit die Doktorandin oder der Doktorand selbst für die Gestaltung des Zeitplans verantwortlich. Es gibt keine Minimaldauer für die Zeit der Dissertation. Die kürzeste mir persönlich bekannte Dauer für eine Doktorarbeit im Bereich von Physik und Chemie war etwa ein Jahr. Dies kann ein Ansporn sein. Allerdings muss man mit der Zeit nicht unbedingt geizen. Will man ohnehin an der Hochschule bleiben, so muss eine längere Dissertationszeit, mit entsprechenden, hervorragenden Ergebnissen und zahlreichen Publikationen nicht unbedingt schädlich sein.

Andererseits sollte man beim geplanten Wechsel in die Industrieforschung in jedem Fall möglichst frühzeitig zu einem Abschluss kommen, auch wenn noch weitere schöne Ergebnisse und Publikationen mit einer verlängerten Dissertation locken. Hier lohnt dann eher noch eine Postdoktorandenzeit. Auch das persönliche Alter spielt eine Rolle. Es empfiehlt sich, die Dissertationszeit in der Regel unbedingt vor Erreichen der "Altersgrenze" von 30 Jahren abzuschliessen.

Auch finanzielle Aspekte können bei der Doktorandenstelle eine Rolle spielen. Solange man jung und ohne schwerwiegende finanzielle Verpflichtungen ist, würde ich raten, finanzielle Gesichtspunkte bei der Auswahl einer Doktorarbeit nicht in den Vordergrund zu stellen. Ebenso ist auch die Wahl eines "Themas" mit möglichst genau definiertem Forschungsplan im Hinblick auf spätere "Nützlichkeit" im Beruf wenig sinnvoll. Wichtig ist die Freude an der Arbeit.

## 6.2 Lehrerausbildung

Zusammen mit dem Master-Diplom in Interdisziplinären Naturwissenschaften kann prinzipiell auch der didaktische Ausweis für das höhere Lehramt in Naturwissenschaften, Physik, Chemie und Biologie erworben werden. Im Vorgriff hierauf können schon im Bachelor-Studium entsprechende Lehrveranstaltungen besucht und Prüfungen absolviert werden. Die betreffenden Fächerpakete für das Bachelor-Diplom können auf Antrag der Studierenden nach bestandener Basisprüfung von den Studiendelegierten genehmigt werden.

Zur Zeit werden drei Formen der didaktischen Ausbildung an der ETH Zürich angeboten:

- Das Didaktische Zertifikat (DZ) ist ein Ausweis für didaktische Fähigkeiten und ermöglicht eine Tätigkeit in Aus- und Weiterbildung in Betrieben und Institutionen. Je nach Lehrinstitution kann auch eine Anstellung an Sekundar- oder Mittelschulen möglich sein, jedoch wird dafür das Lehrdiplom empfohlen.  
DZ: → <http://www.didaktischeausbildung.ethz.ch/ausbildung/dz/>
- Das Lehrdiplom für Maturitätsschulen (LD) ist die aufwendigste Zusatzausbildung. Sie erlaubt eine Lehrtätigkeit an Mittel- und Sekundarschulen in der ganzen Schweiz.  
LD: → <http://www.didaktischeausbildung.ethz.ch/ausbildung/lehrdipl/>

- Das MAS-SHE ist weniger aufwendig, berechtigt aber nur zur Tätigkeit an Berufsfachschulen, Fachhoch- und Fachmittelschulen.  
MAS-SHE: → <http://www.didaktischeausbildung.ethz.ch/ausbildung/masshe>

Generell ist auch eine vom Fächerpaket unabhängige Erlangung eines didaktischen Ausweises möglich. Je nach gewünschtem Unterrichtsfach ergibt sich jedoch ein grosser zusätzlicher Aufwand.

### 6.3 Typische Tätigkeitsfelder

Welche berufliche Zukunft gibt es für die Absolventen des Studiengangs N - mit oder ohne Doktorat? Im wesentlichen ist das in der Forschung ähnlich wie in den fachverwandten Gebieten Biologie, Chemie, Physik, je nach Spezialisierung im zweiten Studienabschnitt oder während der Doktorarbeit.

Eine Besonderheit des Studiengangs ist die breiter gefächerte Grundausbildung, die in vieler Hinsicht nützlich sein kann, da sie die Flexibilität gegenüber Strukturveränderungen im Arbeitsmarkt erhöht. Viele Absolventen werden eine Tätigkeit in der Industrie, biologisch, chemisch oder physikalisch orientiert, in Instrumentenfirmen oder Forschungsinstituten finden. Auch für Lehrberufe sind die Absolventen der Fachrichtung N besonders geeignet, an Mittelschulen und Hochschulen (eine genaue Statistik liegt nicht vor, aber der Anteil an späteren Hochschuldozentinnen und -dozenten scheint für diese Fachrichtung überproportional gross). Auch in Patentämtern, öffentlichen Verwaltungen, Verbänden und Organisationen kann die breite wissenschaftliche Bildung und das hieraus resultierende, vielseitige Urteilsvermögen geschätzt werden.

### 6.4 Hinweise von Absolventen

Die folgenden Hinweise und Anregungen stammen von Doktorandinnen, Doktoranden, Absolventinnen und Absolventen. Die Aufstellung erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit oder Allgemeingültigkeit. Sie sollen lediglich einige Eindrücke über die äusseren Umstände eines Doktorats an der ETH bzw. den Einstieg in die Berufswelt vermitteln.

Gegen Ende des Studiums musst Du Dich entscheiden, ob Du eine Dissertation in Angriff nehmen, oder ob Du direkt nach dem Studium eine Arbeit in der Industrie oder im Schulwesen aufnimmst. Für eine Forscherlaufbahn ist ein "Dr." vor dem Namen fast eine Bedingung. Für eine Karriere in der Industrie halten sich die Argumente für und gegen eine Dissertation fast die Waage. Als Alternative kann z.B. ein MBA (Master of Business Administration) in Betracht gezogen werden.

Wer schon während des Studiums seine Ausgangssituation auf dem Arbeitsmarkt verbessern möchte, hat die Möglichkeit, während den Semesterferien oder in einem Zwischenjahr Praktika zu absolvieren (oder Teilzeitjob neben dem Studium), und damit erste Arbeitszeugnisse zu sammeln. Unbedingt erwähnt werden muss in diesem Zusammenhang der Praktikantendienst IAESTE, der Praktikumsplätze im Ausland vermittelt (Büro im Hauptgebäude der ETH Zentrum). Fremdsprachenkenntnisse, die weiter gehen als D, F, E auf Maturaniveau, sind in jedem Fall ein Vorteil. Der Ausweis für das höhere Lehramt kann auch in der Industrie von Vorteil sein. Es bescheinigt, zumindest dem Papier nach, dem Bewerber didaktische Fähigkeiten (z.B. die Fähigkeit eine Gruppe zu führen). Es ist falsch anzunehmen, Diplomnoten seien auf dem Arbeitsmarkt ausschlaggebend. Vielmehr sind Teamfähigkeit, Weltoffenheit und Fremdsprachenkenntnisse gefragt. Hohe militärische Grade werden heute auch nicht mehr so gerne

gesehen wie früher, weil daraus oft längere Abwesenheiten folgen und auch der Führungsstil nicht mehr dem heutigen Umgangston in der Privatwirtschaft entspricht. Wichtig ist im Fall eines Vorstellungsgesprächs immer noch der persönliche Eindruck (und der lässt sich nicht einfach mit einem geeigneten Ratgeber verändern). Bei der Stellensuche ist es ratsam, alle Möglichkeiten, die sich bieten, auszuschöpfen. Einerseits empfehlen sich die Stellenanzeigen der Weltwoche, der NZZ und des Tages-Anzeigers, sowie der Fachzeitschriften, andererseits können auch sogenannte Blindbewerbungen zum Erfolg führen, zeigen sie doch dem zukünftigen Arbeitgeber Eigeninitiative. Die Arbeitsvermittlungsstelle der ETH und UNI sowie die unzähligen Anschlagbretter und Webseiten warten oft mit interessanten Stellenangeboten und Praktikumsplätzen auf. Regelmässig durchkämmen! Und - überflüssig zu sagen - Beziehungen führen am einfachsten zum Ziel, aber wer hat die schon? Über Strategien, Form der Bewerbungsunterlagen und Tipps für das Vorstellungsgespräch wurden schon unzählige Bücher und Ratgeber verfasst. Deshalb möchten wir hier nur auf einen, speziell für Studienabgängerinnen, Studienabgänger verfassten Ratgeber hinweisen: "Aktive Stellensuche & schriftliche Bewerbung", Band 1 aus der Reihe JOB FIT des DSV Studenten Verlag, Forum.

Folgende Bemerkungen beziehen sich auf ein Doktorat an der ETHZ:

Verdienst: Ca. Fr. 4000.- pro Monat. Aufgabe: forschen und Studierende betreuen. Für letzteres ist während des Semesters mit min. 1 Tag Aufwand pro Woche zu rechnen.

Dauer: Mindestens 3 Jahre, ausser man hat eine wirklich geniale Idee im ersten halben Jahr, meist in der Grössenordnung 4 Jahre.

Arbeitsaufwand: Unbeschränkt, in der ganzen Welt wird mit enormem persönlichen Einsatz geforscht. Ohne "Überstunden" geht's nur in den wenigsten Fällen, besonders während des Semesters.

Arbeitsstil: Stark von der Professorin, dem Professor und der Gruppe abhängig, z.T. gute persönliche Betreuung, z.T. keine "Wechselwirkung". Selbständiges Arbeiten ist, im Gegensatz zum verschulten Studium, stark gefragt.

Highlights: Die Doktorarbeit an sich steht nicht unbedingt im Vordergrund und wird bei erfolgreichen Absolventinnen, Absolventen am Schluss eher als notwendiges Übel betrachtet. Massgebend sind Publikationen in internationalen Fachzeitschriften und Beiträge an internationalen Konferenzen. Reisespesen zu letzteren werden teilweise von der Forschungsgruppe übernommen, was einem ermöglicht, mit kleinem Salär fremde Länder zu besuchen.

Bei wem doktorieren? Unbedingt mit aktuellen Doktoranden Kontakt aufnehmen, Citation Index konsultieren (der sagt zwar nichts über die Qualität der Publikationen aus, gibt aber Hinweise auf die Aktivität der Gruppe), Zukunftsperspektiven beachten. Ist das Thema wenigstens ein bisschen in der Industrie gefragt, falls nach Doktorat eine Industriekarriere nicht auszuschliessen ist? Der Themenkreis der Gruppe muss ansprechend sein. Ev. hört sich nämlich der erste Themenvorschlag gut an, erweist sich dann aber als nicht durchführbar. Dann muss man ausweichen können.

Zukunftsaussichten: in der Industrie konjunkturabhängig (gefragt sind in der Regel Absolventinnen, Absolventen im Alter unter 30 Jahren) Hochschulkarriere: "post-doc"-Stellen in aller Welt, jeweils für ca. 2 Jahre. Im deutschsprachigen Raum dann Habilitation auf einer semi-permanenten Stellen (ca. 6 Jahre). Permanente Suche nach Geld für die Projekte, Betreuung von Doktorandinnen, Doktoranden. Dann hoffentlich ein Ruf an eine Universität irgendwo in der Welt (zuoberst sind die Stellen eher dünn gesät).

## 7 Tipps und Erfahrungen

Hier findest Du einige Tipps allgemeiner Art und in zufälliger Reihenfolge, die in der eigentlichen Beschreibung des Studiengangs keinen Platz gefunden haben. Es sind Hinweise von N-lern an N-ler.

- Suche Dir Freundinnen und Freunde im Vorlesungssaal und diskutiere mit Ihnen. Das wirft wichtige Fragen auf und ermöglicht einen effizienten Erfahrungsaustausch.
- Prüfungen: Sprich mit Studienkolleginnen und -kollegen, beziehe alte Prüfungssammlungen beim VMP, VCS und VeBiS und frage die Assistentinnen und Assistenten. Scheue es nicht, Professorinnen und Professoren zu fragen.
- Versuche möglichst alle Übungen zu lösen, denn sie stecken gewissermassen den Stoff ab, der an den Prüfungen verlangt wird.
- Nutze die von den Vorlesungsassistenten angebotenen Präsenzzeiten, wenn Du etwas nicht verstanden hast. Merke: Es gibt keine dummen Fragen, nur dumme Antworten.
- Es lohnt sich alle Prüfungen so früh wie möglich abzulegen. Erkundige Dich genau, was geprüft wird und lerne das, was gefordert wird - nicht mehr und nicht weniger. Vor der Lernsession kann es nützlich sein, 1-2 Wochen Ferien einzulegen. (Das Mitnehmen von Schulbüchern ist dabei sinnlos und nicht zu empfehlen.)
- Eine schlechte Basisprüfung ist keine Katastrophe, "Durchkommen!" lautet die Devise.
- Für PC-N-ler: Ein fundiertes Wissen in Theoretischer Physik ist für einen werdenden Physiker notwendig. Es ist deshalb sehr zu empfehlen, dass ein Grossteil der Vorlesungen MMP, Allgemeine Mechanik, Quantenmechanik, Elektrodynamik und Theorie der Wärme besucht wird.
- Die Freiheiten der interdisziplinären Naturwissenschaften verlangen Selbstdisziplin und Ausdauer. In allen Hauptrichtungen (Physik, Chemie und Biologie) gibt es Schlüsselfächer, deren Besuch aus fachlichen Gründen "obligatorisch" ist. Wer da kneift, schneidet sich langfristig selbst ins Fleisch. Man überlege sich eingehend, wie man sich die Fächer ab dem 2. Jahr zusammenstellen soll und bespricht sich dazu z.B. an den N-Treffs mit den Dozenten und älteren Studierenden.
- Es empfiehlt sich schon im Bachelor-Studium, eine Semesterarbeit in einer Forschungsgruppe anstelle eines Praktikums zu absolvieren.
- Die Interpretation von NMR-, IR- und Massen-Spektren (wichtige Grundfertigkeiten eines jeden Chemikers) wird in der Analytischen Chemie gelehrt und ausgiebig trainiert. Möchte man sich in einer chemischen Disziplin vertiefen oder in einer Chemiefirma einen Ferienjob annehmen, empfiehlt sich der Besuch dieser Vorlesung
- Gute Englisch-Kenntnisse sind von Vorteil. Daher soll man nicht vor englischen Lehrbüchern zurückschrecken.
- Fällt einem die Fächerwahl schwer, kann man auch zu Semesterbeginn viele Vorlesungen hören und dann aufgrund der Eindrücke aus den ersten Wochen eine Auswahl treffen.
- Die PC-Vorlesungen im zweiten Studienabschnitt sind vom Stoff her soweit unabhängig, dass man sie in beliebiger Reihenfolge hören kann.

- Ein grosses Problem stellen ab dem zweiten Studienjahr die vielen Überschneidungen im Stundenplan dar. Da praktisch alle Vorlesungen jedes Jahr am gleichen Wochentag und zur gleichen Zeit stattfinden, ist es ratsam, nach dem ersten Jahr einen 4-Semesterplan aufzustellen.
- Versuche die Prüfungsbedingungen für die Bachelor- und Master-Prüfungen möglichst frühzeitig mit den Dozenten bzw. dem Fachberater abzuklären. Beachte auch die Mindestanforderungen.