

# UniReport



Goethe-Universität | Frankfurt am Main

Satzungen und Ordnungen

**Ordnung des Fachbereichs Biochemie, Chemie und Pharmazie für den Bachelorstudiengang Chemie mit dem Abschluss Bachelor of Science vom 15.08.2011 in der Fassung vom 21.09.2011**

**Genehmigt durch das Präsidium der Johann Wolfgang Goethe-Universität am 27.09.2011**

## **Gliederung:**

### **1. Abschnitt: Allgemeines**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Zweck der Prüfungen
- § 3 Akademischer Grad
- § 4 Regelstudienzeit

### **2. Abschnitt: Ziele des Studiengangs, Studienbeginn und Zugangsvoraussetzungen zum Studium**

- § 5 Ziele des Studiengangs
- § 6 Studienbeginn
- § 7 Voraussetzungen für die Zulassung zum Bachelorstudiengang

### **3. Abschnitt: Studienstruktur und -organisation**

- § 8 Studien- und Prüfungsaufbau; Module
- § 9 Umfang des Studiums und der Module; Kreditpunkte (CP)
- § 10 Lehr- und Lernformen; Zugang zu Modulen; Lehrveranstaltungen mit begrenzter Teilnehmerzahl
- § 11 Leistungs- und Teilnahmenachweise
- § 12 Studienberatung; Orientierungsveranstaltung; Vorlesungsverzeichnis
- § 13 Akademische Leitung und Modulkoordination

### **4. Abschnitt: Prüfungsorganisation**

- § 14 Prüfungsausschuss; Prüfungsamt
- § 15 Aufgaben des Prüfungsausschusses
- § 16 Prüferinnen und Prüfer; Beisitzerinnen und Beisitzer

## **5. Abschnitt: Prüfungsvoraussetzungen und -verfahren**

- § 17 Meldung und Zulassung zur Bachelorprüfung
- § 18 Umfang der Bachelorprüfung
- § 19 Prüfungszeitpunkt und Meldeverfahren
- § 20 Versäumnis und Rücktritt
- § 21 Prüfungs- und Studienleistungen bei Krankheit und Behinderung; Nachteilsausgleich
- § 22 Täuschung und Ordnungsverstoß
- § 23 Anrechnung von Modulen und Leistungsnachweisen

## **6. Abschnitt: Durchführung der Modulprüfungen**

- § 24 Modulprüfungen
- § 25 Mündliche Prüfungsleistungen
- § 26 Klausurarbeiten und sonstige schriftliche Aufsichtsarbeiten
- § 27 Bachelorarbeit

## **7. Abschnitt: Bewertung der Prüfungsleistungen; Bildung der Noten; Gesamtnote**

- § 28 Bewertung der Prüfungsleistungen
- § 29 Bestehen und Nichtbestehen; Notenbekanntgabe

## **8. Abschnitt: Wiederholung, Freiversuch sowie Befristung von Prüfungen; Nichtbestehen der Gesamtprüfung**

- § 30 Wiederholung von Prüfungen
- § 31 Studienfachberatung und Befristung der Prüfungen
- § 32 Nichtbestehen der Gesamtprüfung

## **9. Abschnitt: Prüfungszeugnis; Urkunde und Diploma-Supplement**

- § 33 Prüfungszeugnis
- § 34 Bachelorurkunde
- § 35 Diploma-Supplement

## **10. Abschnitt: Ungültigkeit der Bachelorprüfung; Prüfungsakten; Einsprüche und Widersprüche; Prüfungsgebühren**

- § 36 Ungültigkeit von Prüfungen
- § 37 Einsicht in die Prüfungsakten; Aufbewahrungsfristen
- § 38 Einsprüche und Widersprüche
- § 39 Prüfungsgebühren

## **11. Abschnitt: Schlussbestimmungen**

- § 40 Wechsel in den Bachelorstudiengang Chemie
- § 41 In-Kraft-Treten

## Anhänge:

**Anhang 1: Pflichtmodule**

**Anhang 2: Wahlpflichtmodule**

**Anhang 3: Studienverlaufsplan**

**Anhang 4: Modulbeschreibungen**

## Abkürzungsverzeichnis:

B.Sc.	Bachelor of Science
CP	Credit Points, Kreditpunkte
ECTS	European Credit Transfer System
GVBl.	Gesetz- und Verordnungsblatt für das Land Hessen
HHG	Hessisches Hochschulgesetz und Gesetz zur Änderung des TUD-Gesetzes sowie weitere Rechtsvorschriften vom 14. Dezember 2009 (GVBl. 2009, Teil I, Nr. 22, S. 666)
HImmaVO	Hessische Immatrikulationsverordnung vom 24. Februar 2010 (GVBl. 2010, Teil I, Nr. 5, S. 94)
SWS	Semesterwochenstunden

## **1. Abschnitt: Allgemeines**

### **§ 1 Geltungsbereich**

(1) Diese vom Fachbereich Biochemie, Chemie und Pharmazie am 14.03.2011 und 15.08.2011 beschlossene Ordnung regelt das Studium und die Modulprüfungen im Bachelorstudiengang Chemie an der Johann Wolfgang Goethe-Universität.

(2) Die an der Ausbildung beteiligten Fachbereiche Geowissenschaften / Geographie, Physik, Wirtschaftswissenschaften sowie Informatik und Mathematik haben der Ordnung zugestimmt.

(3) Für die Prüfungen in den Modulen anderer Lehreinheiten gelten, soweit in der Modulbeschreibung nicht anders geregelt, die Bedingungen der Bachelorordnungen der anbietenden Fachbereiche.

### **§ 2 Zweck der Prüfungen**

(1) Die Bachelorprüfung schließt das Chemiestudium mit dem ersten berufsqualifizierenden Abschluss ab.

(2) Die Bachelorprüfung erfolgt kumulativ. Die Summe der Modulprüfungen und die Abschlussarbeit bilden zusammen die Bachelorprüfung.

(3) Durch die kumulative Bachelorprüfung soll festgestellt werden, ob die oder der Studierende im Rahmen ihrer oder seiner wissenschaftlichen Ausbildung hinreichende theoretische und praktische Fachkenntnisse in den Prüfungsgebieten erworben hat und die Fähigkeit besitzt, grundlegende wissenschaftliche Methoden und Kenntnisse selbstständig anzuwenden, sowie auf einen frühen Übergang in die Berufspraxis vorbereitet ist.

### **§ 3 Akademischer Grad**

Nach bestandener Bachelorprüfung verleiht der Fachbereich Biochemie, Chemie und Pharmazie der Johann Wolfgang Goethe-Universität den akademischen Grad „Bachelor of Science“ (B.Sc.).

### **§ 4 Regelstudienzeit**

(1) Die Regelstudienzeit für ein Vollzeitstudium beträgt sechs Semester. Das Bachelorstudium kann in kürzerer Zeit abgeschlossen werden.

(2) Die am Studiengang beteiligten Fachbereiche stellen auf der Grundlage dieser Ordnung ein Lehrangebot bereit und sorgen für die Festsetzung geeigneter Prüfungstermine, so dass das Studium einschließlich aller Modulprüfungen und der Bachelorarbeit in der Regelstudienzeit abgeschlossen werden kann.

(3) Das Studium ist nach Maßgabe des Landesrechts ganz oder teilweise als Teilzeitstudium möglich. Semester im Teilzeitstudium werden als halbe Fachsemester gezählt. Bei Teilzeitstudium besteht kein Anspruch auf Bereitstellung eines besonderen Lehr- und Studienangebots.

## **2. Abschnitt: Ziele des Studiengangs, Studienbeginn und Zugangsvoraussetzungen zum Studium**

### **§ 5 Ziele des Studiengangs**

(1) Allgemeines Studienziel ist der Erwerb einer soliden Grundausbildung in Chemie. Das Bachelorstudium vermittelt den Studierenden die dafür erforderlichen Kenntnisse und Fähigkeiten, leitet sie zu selbstständigem Denken an und führt sie zu verantwortlichem Handeln. Absolventinnen und Absolventen erlangen die Fähigkeit, die Eigenschaften chemischer Verbindungen zu überblicken und die Methoden zur Lösung chemischer Problemstellungen anzuwenden. Ein breit angelegtes wissenschaftliches Studium soll die Befähigung für Tätigkeitsfelder in Industrie, Wirtschaft und Verwaltung gewährleisten. Da sich die Methoden und Verfahren, aber auch die Tätig-

keitsbereiche ständig wandeln, ist es das Ziel des Chemiestudiums, den Studierenden die Grundlagen des Faches und der benachbarten Disziplinen so zu vermitteln, dass sie sich nach Beendigung des Studiums schnell mit neuen Entwicklungen vertraut machen, in neue Gebiete einarbeiten und selbst zu weiteren Entwicklungen ihres Fachgebiets in Wissenschaft und Technik beitragen können.

(2) Ein viersemestriges Masterstudium baut konsekutiv auf dem Bachelorstudiengang Chemie auf.

(3) Es wird begrüßt, wenn ein Teil des Studiums im Ausland absolviert wird. Auslandsaufenthalte während des Bachelor- oder Masterstudiums werden von der Johann Wolfgang Goethe-Universität gefördert.

## **§ 6 Studienbeginn**

Das Bachelorstudium kann nur zum Wintersemester begonnen werden. Studierende aus anderen Studiengängen, die anrechenbare Leistungen mitbringen, können auch zum Sommersemester in den Bachelorstudiengang Chemie wechseln.

## **§ 7 Voraussetzungen für die Zulassung zum Bachelorstudiengang**

(1) In den Bachelorstudiengang Chemie kann nur eingeschrieben werden, wer die gesetzlich geregelte Hochschulzugangsberechtigung besitzt und nicht nach § 57 HHG an der Immatrikulation gehindert ist. Insbesondere muss der Prüfungsanspruch für diesen Studiengang noch bestehen; zum Beispiel darf die Bachelorprüfung noch nicht endgültig nicht bestanden sein. Zur diesbezüglichen Überprüfung sind Erklärungen gemäß § 17 Abs. 1 a) vorzulegen. § 17 Abs. 3 b) gilt entsprechend.

(2) Ausländische Studienbewerberinnen und Studienbewerber müssen entsprechend der „Ordnung der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main über die Deutsche Sprachprüfung für den Hochschulzugang (DSH) für Studienbewerberinnen und Studienbewerber mit ausländischer Hochschulzugangsberechtigung“ in der jeweils gültigen Fassung einen Sprachnachweis vorlegen, soweit sie nach der DSH-Ordnung nicht von der Deutschen Sprachprüfung freigestellt sind.

(3) Bei Einstufung in ein höheres Fachsemester ist bei der Einschreibung in den Bachelorstudiengang Chemie die Anrechnungsbescheinigung gemäß § 23 vorzulegen.

(4) Die Voraussetzungen für die Zulassung zur Bachelorprüfung sind in § 17 geregelt.

## **3. Abschnitt: Studienstruktur und –organisation**

### **§ 8 Studien- und Prüfungsaufbau; Module**

(1) Der Bachelorstudiengang Chemie ist modular aufgebaut und gliedert sich in Pflichtmodule (Anhang 1) und Wahlpflichtmodule (Anhang 2). Zu den Pflichtmodulen gehört die Bachelorarbeit. Die Modulstruktur sowie Inhalte und Prüfungen sind in der Modulbeschreibung (Anhang 4) aufgeführt.

(2) Ein Modul ist eine inhaltlich und zeitlich abgeschlossene Lehr- und Lerneinheit. Module stellen in der Regel einen Zusammenschluss von inhaltlich aufeinander bezogenen Lehrveranstaltungen einschließlich Praxisphasen und Projektarbeiten sowie Selbstlernzeiten dar.

(3) Bei einigen Modulen ist der vorherige Abschluss anderer Module oder Teilmodule zwingend erforderlich (Anhang 3). Näheres regelt die Modulbeschreibung.

(4) Die Lehrveranstaltungen in den Wahlpflichtmodulen werden hinsichtlich ihrer Verbindlichkeit in Pflicht- und Wahlpflichtveranstaltungen unterschieden. Pflichtveranstaltungen sind nach Inhalt und Form der Veranstaltung eindeutig bestimmt. Wahlpflichtveranstaltungen sind Lehrveranstaltungen, die Studierende innerhalb eines Moduls aus einem bestimmten Fachgebiet oder zu einem bestimmten Themengebiet auszuwählen haben.

- (5) Einzelne Lehrveranstaltungen können auf Englisch angeboten werden. Näheres regelt die Modulbeschreibung.
- (6) Die Lehrveranstaltungen eines Moduls können aufeinander aufbauen. Studierende sind dann an die in der Modulbeschreibung angegebene Reihenfolge von Lehrveranstaltungen gebunden.
- (7) Die Module werden durch Leistungsnachweise (Prüfungs- oder Studienleistungen) gemäß §§ 11, 25 bis 27 abgeschlossen. Die Ergebnisse der Prüfungsleistungen gehen nach Maßgabe von § 28 Abs. 6 in die Gesamtnote der Bachelorprüfung ein. Eine Modulprüfung besteht in der Regel aus einer Prüfungsleistung (Modulabschlussprüfung), in wenigen Fällen aus einer Kumulation mehrerer Modulteilprüfungen (kumulative Modulprüfung). Näheres regelt die Modulbeschreibung.
- (8) Die Ergebnisse der Studienleistungen gehen nicht in die Gesamtnote der Bachelorprüfung ein.
- (9) Die Studierenden haben die Möglichkeit, sich nach Maßgabe freier Plätze in weiteren als den vorgeschriebenen Modulen einer Prüfung oder Leistungskontrolle zu unterziehen (Zusatzmodule). Das Ergebnis der Prüfung wird bei der Bildung der Gesamtnote für die Bachelorprüfung nicht mit einbezogen.

### **§ 9 Umfang des Studiums und der Module; Kreditpunkte (CP)**

- (1) Jedem Modul werden in der Modulbeschreibung Kreditpunkte (nachfolgend CP) auf der Basis des European Credit Transfer Systems (ECTS) unter Berücksichtigung der Beschlüsse und Empfehlungen der Kultusministerkonferenz und Hochschulrektorenkonferenz zugeordnet. Die CP ermöglichen die Übertragung erbrachter Leistungen auf andere Studiengänge der Johann Wolfgang Goethe-Universität oder einer anderen Hochschule beziehungsweise umgekehrt.
- (2) CP sind ein quantitatives Maß für den Arbeitsaufwand (workload), den durchschnittlich begabte Studierende für den erfolgreichen Abschluss des entsprechenden Moduls für das Präsenzstudium, die Teilnahme an außeruniversitären Praktika oder an Exkursionen, die Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs und der Praktika, die Vorbereitung und Ausarbeitung eigener Beiträge und Leistungskontrollen aufwenden müssen. Ein CP entspricht einem studentischen Arbeitsaufwand von 30 Stunden. Für ein Vollzeitstudium entsprechen 30 CP der durchschnittlichen Arbeitsbelastung eines Semesters.
- (3) Für den Abschluss des Bachelorstudiengangs Chemie sind 180 CP nachzuweisen.
- (4) CP werden nur vergeben, wenn die nach der Modulbeschreibung geforderten Leistungen erfolgreich erbracht worden sind.
- (5) Für jede Studierende und jeden Studierenden des Studiengangs wird beim Prüfungsamt ein Kreditpunktkonto eingerichtet. Im Rahmen der organisatorischen Möglichkeiten kann die oder der Studierende jederzeit in den Stand des Kontos Einblick nehmen.

### **§ 10 Lehr- und Lernformen; Zugang zu Modulen; Lehrveranstaltungen mit begrenzter Teilnehmerzahl**

- (1) Lehrveranstaltungen können in den folgenden Formen durchgeführt werden:
- a) Vorlesung (V): Zusammenhängende Darstellung und Vermittlung von Grund- und Spezialwissen sowie methodische Kenntnisse durch Vortrag, gegebenenfalls in Verbindung mit Demonstrationen oder Experimenten. Die Lehrenden vermitteln die Lehrinhalte gegebenenfalls unter Einbeziehung der Studierenden und zeigen den Weg zur Erweiterung und Vertiefung von Kenntnissen im Selbststudium.
  - b) Übung (Ü): Durcharbeitung und Vertiefung von Lehrstoffen sowie Schulung in der Fachmethodik und Vermittlung spezieller Fertigkeiten durch Bearbeitung und Besprechung exemplarischer Aufgaben in der Regel in kleineren Gruppen zur Selbstkontrolle des Wissensstandes.

- c) Seminar (S): Erarbeitung wissenschaftlicher Erkenntnisse oder Bearbeitung aktueller Problemstellungen mit wissenschaftlichen Methoden durch in der Regel von Studierenden vorbereitete Beiträge; Erlernen und Einüben von Präsentations- und Diskussionstechniken.
- d) Praktikum (P): Angeleitete Durchführung praktischer Aufgaben im experimentellen und apparativen Bereich und/oder Computersimulationen; Schulung in der Anwendung wissenschaftlicher Untersuchungs- und Lösungsmethoden; Planung, Ausführung und Beobachtung von eigenen Experimenten; Vermittlung von praktischen Fertigkeiten und Einsichten in Funktionsabläufe. Die erforderlichen theoretischen Kenntnisse werden durch Vorlesungen und Literaturstudien erworben.
- e) Projekt (Pj): Erarbeitung von Konzepten sowie Realisierung von Lösungen komplexer, praxisnaher Aufgabenstellungen im Team; Vermittlung sozialer Kompetenz durch weitgehend selbstständige Bearbeitung der Aufgabe durch die Gruppe bei gleichzeitiger fachlicher und arbeitsmethodischer Anleitung.
- f) Exkursion (E): Vorbereitete Veranstaltung außerhalb der Hochschule.

(2) Die in Abs. 1 genannten Formen können durch weitere Lehrformen, insbesondere fachspezifische Lehrformen oder Lehrformen unter Verwendung elektronischer Medien (E-Learning) ergänzt werden. Es können mehrere Lehrformen in einer Lehrveranstaltung kombiniert werden.

(3) Ist nach Maßgabe der Modulbeschreibung der Zugang zu den Lehrveranstaltungen eines Moduls vom erfolgreichen Abschluss anderer Module abhängig oder wird in der Modulbeschreibung die Teilnahme an einer einzelnen Lehrveranstaltung von einem Teilnahme- oder Leistungsnachweis für eine andere Lehrveranstaltung vorausgesetzt, liegt die Zuständigkeit für die Überprüfung der Zugangsberechtigung bei der Modulkoordinatorin oder dem Modulkoordinator.

(4) Ist zu erwarten, dass die Zahl der an einer Lehrveranstaltung interessierten Studierenden die Aufnahmefähigkeit der Lehrveranstaltung übersteigt, kann die Lehrveranstaltungsleitung ein Anmeldeverfahren durchführen. Die Anmeldevoraussetzungen und die Anmeldefrist werden im kommentierten Vorlesungsverzeichnis oder auf andere geeignete Weise bekannt gegeben. Übersteigt die Zahl der angemeldeten Studierenden die Aufnahmefähigkeit der Lehrveranstaltung oder ist die Lehrveranstaltung überfüllt und kann nicht auf alternative Veranstaltungen verwiesen werden, prüft das Dekanat auf Antrag der Lehrveranstaltungsleitung, ob eine zusätzliche Lehrveranstaltung eingerichtet werden kann. Ist dies aus Kapazitätsgründen nicht möglich, ist es zur Gewährleistung der ordnungsgemäßen Durchführung der Lehrveranstaltung zulässig, nur eine begrenzte Anzahl der teilnahmewilligen Studierenden aufzunehmen. Hierfür ist durch die Veranstaltungsleitung nach den Richtlinien des Dekanats ein geeignetes Auswahlverfahren durchzuführen. Bei der Erstellung der Auswahlkriterien ist sicherzustellen, dass diejenigen Studierenden bei der Aufnahme in die Lehrveranstaltung Priorität genießen, für die die Lehrveranstaltung verpflichtend ist und die im besonderen Maße ein Interesse an der Aufnahme haben. Ein solches ist insbesondere gegeben, wenn die oder der Studierende nach dem Studienverlaufsplan (Anhang 3) bereits im vorangegangenen Semester einen Anspruch auf den Platz hatte und trotz Anmeldung keinen Platz erhalten konnte. Bei Pflichtveranstaltungen muss angemeldeten aber nicht in die Lehrveranstaltung aufgenommenen Studierenden auf Verlangen hierüber eine Bescheinigung ausgestellt werden.

(5) Während eines Studienjahres findet jede Lehrveranstaltung mindestens einmal statt.

## **§ 11 Leistungs- und Teilnahmenachweise**

(1) Die Modulbeschreibung legt fest, welche Leistungsnachweise für die einzelnen Module zu erbringen sind und bei welchen Leistungsnachweisen es sich um eine Prüfungsleistung gemäß § 24 ff. und bei welchen Leistungsnachweisen es sich um eine Studienleistung gemäß Abs. 5 handelt. Die Noten für Studienleistungen gehen nicht in die Modulnoten ein.

(2) Teilnahmenachweise dokumentieren in der Regel die regelmäßige Teilnahme an der Lehrveranstaltung. Die regelmäßige Teilnahme ist gegeben, wenn die oder der Studierende in allen von der Veranstaltungsleiterin oder dem Veranstaltungsleiter im Verlauf eines Semesters angesetzten Einzelveranstaltungen anwesend war. Soweit

die Modulbeschreibung keine abweichende Regelung trifft, soll die regelmäßige Teilnahme noch attestiert werden, wenn die oder der Studierende bis zu 20 Prozent der Einzelveranstaltungen versäumt hat. Im Übrigen kann die oder der Lehrende die Erteilung des Teilnahmenachweises von der Erfüllung von Pflichten abhängig machen. Bei Versäumnis von bis zu 40 Prozent der Einzelveranstaltungen wegen Krankheit oder der Betreuung eines Kindes oder einer oder eines pflegebedürftigen Angehörigen oder aufgrund Mitwirkung als ernannte oder gewählte Vertreterin oder als ernannter oder gewählter Vertreter in der akademischen oder studentischen Selbstverwaltung ist der oder dem Studierenden die Möglichkeit einzuräumen, den Teilnahmenachweis durch Erfüllung von Pflichten zu erwerben. Teilnahmenachweise werden am Ende der Veranstaltungszeit durch die Lehrende oder den Lehrenden ausgestellt.

(3) Bei Vorlesungen gibt es keine Teilnahmepflicht.

(4) Leistungsnachweise dokumentieren die erfolgreiche Teilnahme an einer Lehrveranstaltung. Sofern dies die oder der Lehrende voraussetzt, ist für einen Leistungsnachweis auch eine regelmäßige Teilnahme (Abs. 2) an der Lehrveranstaltung erforderlich. Die erfolgreiche Teilnahme ist gegeben, wenn eine durch die Lehrende oder den Lehrenden positiv bewertete individuelle Studienleistung (Abs. 5) erbracht wurde. Die oder der Lehrende kann die Bestätigung der erfolgreichen Teilnahme an einer Lehrveranstaltung auch von der erfolgreichen Erbringung mehrerer Studienleistungen abhängig machen, sofern dies die Modulbeschreibung zulässt. Werden Studienleistungen nach Maßgabe der Modulbeschreibung benotet, gilt § 28 Abs. 2. Bei Gruppenarbeiten muss die individuelle Leistung deutlich abgrenzbar und bewertbar sein.

(5) Studienleistungen können insbesondere sein:

- Klausuren;
- schriftliche Ausarbeitungen;
- Referate (mit oder ohne Ausarbeitung);
- Fachgespräche;
- Arbeitsberichte, Protokolle;
- Bearbeitung von Übungsaufgaben;
- Durchführung von Versuchen;
- Tests;
- Literaturberichte oder Dokumentationen.

Die Anzahl der Leistungen, ihre Form sowie die Frist, in der die Leistungen zu erbringen sind, gibt die oder der Lehrende den Studierenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt. Die Vergabekriterien für den Leistungsnachweis dürfen während des laufenden Semesters nicht zum Nachteil der Studierenden geändert werden. Die oder der Lehrende kann den Studierenden die Nachbesserung einer schriftlichen Leistung unter Setzung einer Frist ermöglichen.

(6) Werden Studienleistungen schriftlich, aber nicht als Aufsichtsarbeit erbracht, sind sie mit einer Erklärung gemäß § 24 Abs. 8 zu versehen. § 22 Abs. 1 gilt entsprechend.

(7) Nicht bestandene Studienleistungen sind unbeschränkt wiederholbar.

## **§ 12 Studienberatung; Orientierungsveranstaltung; Vorlesungsverzeichnis**

(1) Die Studierenden haben die Möglichkeit, während des gesamten Studienverlaufs die Studienfachberatung des Fachbereichs Biochemie, Chemie und Pharmazie aufzusuchen. Die Studienfachberatung erfolgt durch von der Studiendekanin oder dem Studiendekan des Fachbereichs Biochemie, Chemie und Pharmazie beauftragte Personen. Im Rahmen der Studienfachberatung erhalten die Studierenden Unterstützung insbesondere in Fragen der Studiengestaltung, der Studientechnik und der Wahl der Lehrveranstaltungen. Die Studienfachberatung sollte insbesondere in Anspruch genommen werden:

- zu Beginn des ersten Semesters;

- bei Nichtbestehen von Prüfungen und bei gescheiterten Versuchen, erforderliche Leistungsnachweise zu erwerben;
- bei Schwierigkeiten in einzelnen Lehrveranstaltungen;
- bei Studiengangs- bzw. Hochschulwechsel.

(2) Neben der Studienfachberatung steht den Studierenden die Zentrale Studienberatung der Johann Wolfgang Goethe-Universität zur Verfügung. Sie unterrichtet als allgemeine Studienberatung über Studiermöglichkeiten, Inhalte, Aufbau und Anforderungen eines Studiums und berät bei studienbezogenen persönlichen Schwierigkeiten.

(3) Zu Beginn der Vorlesungszeit eines jeden Wintersemesters findet eine Orientierungsveranstaltung statt, zu der die Studienanfängerinnen und Studienanfänger durch Aushang oder anderweitig eingeladen werden. In dieser wird über die Struktur und den Gesamtaufbau des Studiengangs und über semesterspezifische Besonderheiten informiert. Den Studierenden wird Gelegenheit gegeben, insbesondere die Studienorganisation betreffende Fragen zu klären.

(4) Der Fachbereich Biochemie, Chemie und Pharmazie erstellt auf der Basis der Modulbeschreibungen und des Studienverlaufsplans für den Bachelorstudiengang Chemie ein kommentiertes Modul- und Veranstaltungsverzeichnis, das in der letzten Vorlesungswoche des vorangegangenen Semesters erscheinen soll. Es enthält insbesondere auch Informationen zu den Modulverantwortlichen, Anmeldefristen für Lehrveranstaltungen, Angaben zu den einzelnen Lehrveranstaltungen der Module sowie zum Zugang zu den Lehrveranstaltungen für Studierende anderer Studiengänge.

### **§ 13 Akademische Leitung und Modulkoordination**

(1) Die Aufgabe der akademischen Leitung der Studiengänge im Fachbereich Biochemie, Chemie und Pharmazie nimmt die Studiendekanin oder der Studiendekan wahr. Auf ihren oder seinen Vorschlag kann diese Funktion für den Bachelorstudiengang Chemie vom Fachbereichsrat auf ein dort prüfungsberechtigtes Mitglied der Professorengruppe für die Dauer von zwei Jahren übertragen werden. Die akademische Leiterin oder der akademische Leiter hat insbesondere folgende Aufgaben:

- Koordination des Lehr- und Prüfungsangebots im Zusammenwirken mit den Modulbeauftragten;
- Erstellung und Aktualisierung von Prüferlisten;
- Evaluation des Studiengangs;
- Bestellung der Modulkoordinatorinnen und Modulkoordinatoren.

(2) Für jedes Modul des Bachelorstudiengangs Chemie ernennt die akademische Leitung des Studiengangs aus dem Kreis der Lehrenden des Moduls eine Modulkoordinatorin oder einen Modulkoordinator. Für fachbereichsübergreifende Module wird die Modulkoordinatorin oder der Modulkoordinator im Zusammenwirken mit der Studiendekanin oder dem Studiendekan des anderen Fachbereichs ernannt. Die Modulkoordinatorin oder der Modulkoordinator muss Professorin oder Professor oder ein auf Dauer beschäftigtes wissenschaftliches Mitglied der Lehreinheit sein. Sie oder er ist für alle das Modul betreffenden inhaltlichen Abstimmungen und organisatorischen Aufgaben zuständig. Die Modulkoordinatorin oder der Modulkoordinator wird durch die akademische Leitung des Studiengangs vertreten.

## **4. Abschnitt: Prüfungsorganisation**

### **§ 14 Prüfungsausschuss; Prüfungsamt**

(1) Für den Bachelorstudiengang Chemie und den Masterstudiengang Chemie bildet der Fachbereichsrat des Fachbereichs Biochemie, Chemie und Pharmazie einen gemeinsamen Prüfungsausschuss.

(2) Dem Prüfungsausschuss gehören sieben Mitglieder an, darunter vier Angehörige der Gruppe der Professoren-

schaft, eine Angehörige oder ein Angehöriger der Gruppe der wissenschaftlichen Mitglieder und zwei Studierende. Von den vier Mitgliedern der Professorengruppe ist eines Mitglied des Dekanats. Die professoralen Mitglieder des Prüfungsausschusses sollen ihre Lehrleistung überwiegend in dem Bachelorstudiengang Chemie und dem Masterstudiengang Chemie erbringen. Die studentischen Mitglieder sollen in dem Bachelorstudiengang Chemie oder dem Masterstudiengang Chemie immatrikuliert sein.

(3) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses werden nebst einer Stellvertreterin oder einem Stellvertreter auf Vorschlag der jeweiligen Gruppen vom Fachbereichsrat des Fachbereichs Biochemie, Chemie und Pharmazie gewählt. Die Amtszeit der Studierenden beträgt ein Jahr, die der anderen Mitglieder zwei Jahre. Wiederwahl ist zulässig.

(4) Bei Angelegenheiten, die ein Mitglied des Prüfungsausschusses betreffen, ruht dessen Mitgliedschaft in Bezug auf diese Angelegenheit und wird durch die Stellvertreterin oder den Stellvertreter wahrgenommen. Dies gilt nicht bei rein organisatorischen Sachverhalten.

(5) Der Prüfungsausschuss wählt aus der Mitte der ihm angehörenden Professorinnen und Professoren eine Vorsitzende oder einen Vorsitzenden. Die oder der stellvertretende Vorsitzende wird aus der Mitte der dem Prüfungsausschuss angehörenden Professorinnen und Professoren und ihrer Stellvertreter gewählt. Die oder der Vorsitzende führt die Geschäfte des Prüfungsausschusses. Sie oder er lädt zu den Sitzungen des Prüfungsausschusses ein und führt bei allen Beratungen und Beschlussfassungen den Vorsitz. In der Regel soll in jedem Semester mindestens eine Sitzung des Prüfungsausschusses stattfinden. Eine Sitzung ist einzuberufen, wenn dies mindestens zwei Mitglieder des Prüfungsausschusses fordern.

(6) Der Prüfungsausschuss tagt nicht öffentlich. Er ist beschlussfähig, wenn mindestens die Hälfte der Mitglieder, darunter die oder der Vorsitzende oder die oder der stellvertretende Vorsitzende, anwesend sind und die Stimmenmehrheit der Professorinnen und Professoren gewährleistet ist. Für Beschlüsse ist die Zustimmung der Mehrheit der Anwesenden erforderlich. Bei Stimmengleichheit entscheidet die Stimme der oder des Vorsitzenden. Die Beschlüsse des Prüfungsausschusses sind zu protokollieren. Im Übrigen richtet sich das Verfahren nach der Geschäftsordnung für die Gremien der Johann Wolfgang Goethe-Universität.

(7) Der Prüfungsausschuss kann einzelne Aufgaben seiner oder seinem Vorsitzenden zur alleinigen Durchführung und Entscheidung übertragen. Gegen deren oder dessen Entscheidungen haben die Mitglieder des Prüfungsausschusses und der betroffene Prüfling ein Einspruchsrecht. Die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kann die Durchführung von Aufgaben an das Prüfungsamt delegieren.

(8) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und deren Stellvertreterinnen und Stellvertreter unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende oder den Vorsitzenden zur Verschwiegenheit zu verpflichten; sie bestätigen diese Verpflichtung durch ihre Unterschrift, die zu den Akten genommen wird.

(9) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, an den mündlichen Prüfungen als Zuhörerinnen und Zuhörer teilzunehmen.

(10) Der Prüfungsausschuss kann Anordnungen, Festsetzungen von Terminen und andere Entscheidungen unter Beachtung datenschutzrechtlicher Bestimmungen mit rechtlich verbindlicher Wirkung durch Aushang am Prüfungsamt oder andere geeignete Maßnahmen bekannt machen.

(11) Belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses oder der oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses sind der oder dem Studierenden unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Der oder dem Studierenden ist vor der Entscheidung Gelegenheit zur Stellungnahme zu geben.

(12) Das Prüfungsamt wird vom Dekanat des Fachbereichs Biochemie, Chemie und Pharmazie in Wahrnehmung seiner Verantwortung für die Prüfungsorganisation für die Studiengänge des Fachbereichs nach § 45 Abs. 1 HHG eingerichtet. Das Dekanat führt die Aufsicht über das Prüfungsamt.

## **§ 15 Aufgaben des Prüfungsausschusses**

(1) Der Prüfungsausschuss und das Prüfungsamt sind für die Organisation der Prüfungen verantwortlich. Sie achten auf die Einhaltung der Ordnung für den Studiengang. Der Prüfungsausschuss entscheidet in allen Prüfungsangelegenheiten, die nicht durch Ordnung oder Satzung einem anderen Organ oder Gremium oder der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses übertragen sind.

(2) Dem Prüfungsausschuss obliegen in der Regel insbesondere folgende Aufgaben:

- Festlegung der Prüfungszeiträume und der Prüfungstermine für die Modulprüfungen;
- Bestellung der Prüferinnen und Prüfer;
- Anrechnung von außerhalb dieser Ordnung für den Studiengang erbrachten Leistungen;
- Anregungen zur Reform des Studiums und der Prüfungen gegenüber dem Fachbereichsrat.

(3) Der Prüfungsausschuss berichtet dem Fachbereichsrat jährlich auf der Grundlage der Daten aus dem Prüfungsamt über die Entwicklung der Bachelorarbeiten sowie die Verteilung der Modul- und Gesamtnoten und gibt Anregungen für eine Anpassung dieser Ordnung.

## **§ 16 Prüferinnen und Prüfer; Beisitzerinnen und Beisitzer**

(1) Zur Abnahme von Hochschulprüfungen sind Mitglieder der Professorengruppe, wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, die mit der selbstständigen Wahrnehmung von Lehraufgaben beauftragt worden sind, sowie Lehrbeauftragte und Lehrkräfte für besondere Aufgaben befugt (§ 18 Abs. 2 HHG). Privatdozentinnen und Privatdozenten, außerplanmäßige Professorinnen und Professoren, Honorarprofessorinnen und Honorarprofessoren, die jeweils in den Prüfungsfächern eine Lehrtätigkeit ausüben, sowie entpflichtete und in den Ruhestand getretene Professorinnen und Professoren können mit ihrer Einwilligung als Prüferinnen oder Prüfer bestellt werden. Prüfungsleistungen dürfen nur von Personen bewertet werden, die selbst mindestens die durch die Prüfung festzustellende oder eine gleichwertige Qualifikation besitzen.

(2) In der Regel wird die zu einem Modul gehörende Prüfung von den in dem Modul Lehrenden ohne besondere Bestellung durch den Prüfungsausschuss abgenommen. Sollte eine Lehrende oder ein Lehrender aus zwingenden Gründen Prüfungen nicht abnehmen können, kann der Prüfungsausschuss eine andere Prüferin oder einen anderen Prüfer benennen.

(3) Abschlussarbeiten, die nicht mehr wiederholt werden können, und schriftliche Prüfungsleistungen, die nicht mehr wiederholt werden können, sind von zwei Prüfenden zu bewerten. Mündliche Prüfungen sind von mehreren Prüfenden oder von einer oder einem Prüfenden in Gegenwart einer oder eines Beisitzenden abzunehmen. Im Falle von externen Bachelorarbeiten gemäß § 27 Abs. 8 kann die externe Betreuerin oder der externe Betreuer als zweite Prüferin oder zweiter Prüfer zugelassen werden.

(4) Zur Beisitzerin oder zum Beisitzer bei mündlichen Prüfungen darf nur ein Mitglied oder eine Angehörige oder ein Angehöriger der Johann Wolfgang Goethe-Universität bestellt werden, das oder die oder der mindestens den Bachelorabschluss oder eine vergleichbare Prüfung abgelegt hat. Die Bestellung der Beisitzerin oder des Beisitzers erfolgt durch die Vorsitzende oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Sie oder er kann die Bestellung an die Prüferin oder den Prüfer delegieren.

(5) Prüferinnen, Prüfer, Beisitzerinnen und Beisitzer unterliegen der Amtsverschwiegenheit.

## **5. Abschnitt: Prüfungsvoraussetzungen und –verfahren**

### **§ 17 Meldung und Zulassung zur Bachelorprüfung**

(1) Spätestens mit der Meldung zur ersten Prüfungsleistung eines Moduls an der Johann Wolfgang Goethe-

Universität hat die oder der Studierende ein vollständig ausgefülltes Anmeldeformular für die Zulassung zur Bachelorprüfung beim Prüfungsamt einzureichen. Dem Antrag auf Zulassung zur Bachelorprüfung sind insbesondere beizufügen:

- a) eine Erklärung darüber, ob die oder der Studierende bereits eine Abschluss- oder Zwischenprüfung im Bachelorstudiengang Chemie oder in einem anderen vergleichbaren Studiengang an einer Hochschule in Deutschland oder im Ausland endgültig nicht bestanden hat oder – gegebenenfalls unter Angabe von Fehlversuchen – ob sie oder er ein Prüfungsverfahren nicht abgeschlossen hat;
- b) gegebenenfalls Nachweise über bereits erbrachte Prüfungs- oder Studienleistungen, die in den Studiengang eingebracht werden sollen;
- c) Nachweis über die Zahlung der Prüfungsgebühren; § 39 bleibt unberührt.

(2) Zur Bachelorprüfung kann nur zugelassen werden, wer als Studierende oder Studierender an der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt immatrikuliert ist.

(3) Über die Zulassung entscheidet die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses. Die Zulassung muss versagt werden, wenn

- a) die oder der Studierende die in Abs. 1 genannten Nachweise nicht erbringt;
- b) die oder der Studierende die Bachelorprüfung in demselben oder in einem verwandten Studiengang beziehungsweise Studienfach an einer Hochschule endgültig nicht bestanden hat;
- c) die oder der Studierende wegen der Anrechnung von Fehlversuchen gemäß § 30 Abs. 4 keine Möglichkeit mehr zur Erbringung von Prüfungsleistungen hat, die für das Bestehen der Bachelorprüfung erforderlich sind.

Als verwandte Studiengänge beziehungsweise Studienfächer gelten Studiengänge beziehungsweise Studienfächer, die in einem wesentlichen Teil der geforderten Prüfungsleistungen der Module übereinstimmen.

(4) Über Ausnahmen in besonderen Fällen entscheidet auf Antrag der oder des Studierenden der Prüfungsausschuss.

(5) Eine Ablehnung der Zulassung wird der oder dem Studierenden von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses schriftlich mitgeteilt. Sie ist mit einer Begründung und einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

## **§ 18 Umfang der Bachelorprüfung**

(1) Für den Abschluss des Bachelorstudiums müssen die in Abs. 2 und 3 aufgeführten Module erfolgreich abgeschlossen und damit die geforderten 180 CP nachgewiesen werden.

(2) Die folgenden Module schließen mit einer Prüfungsleistung ab. Wenn nicht anders angegeben, gehen die dort erzielten Noten gewichtet mit den jeweiligen Kreditpunkten (CP) in die Gesamtnote für die Bachelorprüfung ein.

- Allgemeine und Analytische Chemie (16 CP, Gewichtung wie 8 CP)
- Hauptgruppenchemie (3 CP)
- Festkörperchemie (3 CP)
- Koordinationschemie (3 CP)
- Präparative Anorganische Chemie (11 CP)
- Präparative Organische Chemie (13 CP)
- Chemische Biologie I (9 CP)
- Physikalisch-Chemische Experimente I (9 CP)
- Grundlagen der Theoretischen Chemie (6 CP)
- Physikalisch-Chemische Experimente II (9 CP)

- Mathematische Verfahren II (6 CP)
- Experimentalphysik II (6 CP)
- ein Wahlpflichtmodul nach Abs. 4 (mindestens 5 CP, Gewichtung wie 8 CP)
- die Bachelorarbeit (12 CP)

(3) Die folgenden Module schließen mit einer Studienleistung ab. Sie gehen nicht in die Gesamtnote für die Bachelorprüfung ein.

- Analytische Anorganische Chemie (5 CP)
- Analytische Methoden (3 CP)
- Grundlagen der Organischen Chemie (7 CP)
- Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie (8 CP)
- Thermodynamik (6 CP)
- Statistische Thermodynamik und Kinetik (5 CP)
- Molekulare Spektroskopie (5 CP)
- Mathematische Verfahren I (6 CP)
- Experimentalphysik I (6 CP)
- Physikalische Experimente (3 CP)
- Informatik für Chemiker (2 CP)
- Sachkunde (3 CP)
- ein Wahlpflichtmodul nach Abs. 4 (mindestens 5 CP)

(4) Die Studierenden absolvieren zwei Wahlpflichtmodule im Umfang von insgesamt 15 CP; dabei müssen in jedem Wahlpflichtmodul mindestens 5 CP nachgewiesen werden. Das Wahlpflichtangebot gemäß Anhang 2 umfasst die folgenden Module.

- Biochemie A
- Biochemie B
- Bioinformatik
- Biophysik
- Computational Chemistry
- Didaktik der Chemie
- Geochemie
- Kristallographie
- Medizinische Chemie
- Mineralogie
- Schlüsselqualifikationen / Soft Skills
- Betriebswirtschaftslehre
- Volkswirtschaftslehre

Durch Beschluss des Fachbereichsrats des Fachbereichs Biochemie, Chemie und Pharmazie kann das Wahlpflichtangebot ergänzt oder geändert werden. Änderungen sind den Studierenden unverzüglich bekannt zu geben.

(5) Ein im Anhang 2 nicht aufgeführtes und von anderen Lehreinheiten und Fachbereichen der Johann Wolfgang Goethe-Universität im Lehrangebot angebotenes Modul kann im Einzelfall auf Antrag der oder des Studierenden vom Prüfungsausschuss als Wahlpflichtmodul zugelassen werden, wenn es in seinem Umfang und in seinen Anforderungen den nach dieser Ordnung zugelassenen Wahlpflichtmodulen vergleichbar ist. Für die Zulassung ist rechtzeitig ein von einer oder einem Prüfenden dieses Bereichs festgelegter Studienplan für das Wahlpflichtmodul, dem die Studiendekanin oder der Studiendekan des zuständigen Fachbereichs zugestimmt hat, vorzulegen. Dieser muss die für die Wahlpflichtmodule zu erbringenden Prüfungs- und Studienleistungen sowie die für die Module nachzuweisenden Kreditpunkte enthalten.

(6) Die Wählbarkeit von Wahlpflichtmodulen kann bei fehlender Kapazität durch Beschluss des zuständigen Fachbereichsrates unter Angabe der Zulassungskriterien eingeschränkt werden. Die Einschränkung wird den Studierenden unverzüglich bekannt gegeben.

(7) Den Studierenden wird empfohlen, die Lehrveranstaltungen in der im Studienverlaufsplan (Anhang 3) vorgesehenen Reihenfolge zu absolvieren.

## **§ 19 Prüfungszeitpunkt und Meldeverfahren**

(1) Modulprüfungen werden im zeitlichen und sachlichen Zusammenhang mit den entsprechenden Modulen abgelegt. Alle Modulprüfungen werden mindestens zweimal pro Jahr angeboten.

(2) Die modulabschließenden mündlichen Prüfungen und Klausurarbeiten sollen innerhalb von durch den Prüfungsausschuss festzulegenden Prüfungszeiträumen durchgeführt werden. Die Prüfungszeiträume für Klausurarbeiten sind in der Regel die ersten beiden und die letzten beiden Wochen der vorlesungsfreien Zeit.

(3) Termine für Klausurarbeiten werden durch den Prüfungsausschuss im Einvernehmen mit den Prüfenden festgelegt. Das Prüfungsamt gibt den Studierenden in einem Prüfungsplan möglichst frühzeitig, spätestens aber vier Wochen vor den Prüfungsterminen, Zeit und Ort der Prüfungen sowie die Namen der beteiligten Prüferinnen und Prüfer durch Aushang oder andere geeignete Maßnahmen bekannt. Muss aus zwingenden Gründen von diesem Prüfungsplan abgewichen werden, so ist die Neufestsetzung des Termins nur mit Genehmigung der oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses möglich.

(4) Termine für mündliche Modulabschlussprüfungen oder für Prüfungen, die im zeitlichen Zusammenhang mit einzelnen Lehrveranstaltungen oder im Verlauf von Lehrveranstaltungen abgenommen werden (Modulteilprüfungen), werden von der oder dem Prüfenden gegebenenfalls nach Absprache mit den Studierenden festgelegt.

(5) Zu jeder Modulprüfung hat sich die oder der Studierende spätestens zwei Wochen vor dem Prüfungstermin schriftlich oder elektronisch anzumelden. Die Meldung zu den Modulprüfungen erfolgt bei der Prüferin oder dem Prüfer mit Hilfe der dafür vorgesehenen Formulare, die Meldung zu den schriftlichen Modulprüfungen wenn möglich elektronisch. Über eine Nachfrist für die Meldung zu einer Modulprüfung in begründeten Ausnahmefällen entscheidet die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses auf Antrag der oder des Studierenden.

(6) Die oder der Studierende kann sich zu einer Modulprüfung nur anmelden beziehungsweise die Modulprüfung nur ablegen, sofern sie oder er an der Johann Wolfgang Goethe-Universität immatrikuliert ist, zur Bachelorprüfung zugelassen ist, die entsprechende Modulprüfung noch nicht endgültig nicht bestanden hat und sofern sie oder er die nach Maßgabe der Modulbeschreibung für das Modul erforderlichen Leistungs- und Teilnahmennachweise erbracht hat. Hängt die Zulassung zu einer Modulprüfung vom Vorliegen von Studienleistungen ab und sind diese noch nicht vollständig erbracht worden, ist eine Zulassung zur Modulprüfung unter Vorbehalt möglich. Das Modul ist erst dann bestanden, wenn sämtliche notwendigen Studienleistungen sowie die Modulprüfung bestanden sind. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss. Beurlaubte Studierende können keine Prüfungen ablegen oder Leistungsnachweise erwerben. Zulässig ist aber die Wiederholung nicht bestandener Prüfungen während der Beurlaubung. Studierende sind auch berechtigt, Prüfungs- und Studienleistungen während einer Beurlaubung zu erbringen, wenn die Beurlaubung wegen Mutterschutz oder die Inanspruchnahme von Elternzeit oder wegen Pflege von nach ärztlichem Zeugnis pflegebedürftigen Angehörigen oder wegen der Erfüllung einer Dienstpflicht nach Art. 12a des Grundgesetzes oder wegen Mitwirkung als ernannte oder gewählte Vertreterin oder als ernannter oder gewählter Vertreter in der akademischen Selbstverwaltung erfolgt ist.

(7) Die Meldung zu einer Modulprüfung gilt als endgültig, wenn sie nicht spätestens zwei Werktage vor dem Prüfungstermin beim Prüfungsamt oder bei der Prüferin oder dem Prüfer zurückgezogen wird.

## **§ 20 Versäumnis und Rücktritt**

(1) Die Modulabschlussprüfung beziehungsweise Modulteilprüfung gilt als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, wenn die oder der Studierende zu dem sie oder ihn bindenden Prüfungstermin ohne triftigen Grund nicht erscheint oder von der angetretenen Prüfung ohne triftigen Grund zurücktritt. Gleiches gilt, wenn eine schriftliche Prüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht oder als Prüfungsleistung in einer schriftlichen Aufsichtsarbeit ein leeres Blatt abgegeben oder in einer mündlichen Prüfung geschwiegen wurde.

(2) Der für den Rücktritt oder das Versäumnis gemäß Abs. 1 geltend gemachte Grund muss der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Erfolgen Versäumnis oder Rücktritt wegen Krankheit der oder des Studierenden, so muss dies durch ein ärztliches Attest nachgewiesen werden. Das ärztliche Attest ist unverzüglich, das heißt ohne schuldhaftes Zögern, beim Prüfungsausschuss vorzulegen; es muss Zeitpunkt, Art, Umfang und Dauer der Erkrankung sowie deren Auswirkungen auf die Prüfungsfähigkeit bescheinigen. Im Zweifelsfall kann die Vorlage eines ärztlichen Attestes eines Amtsarztes verlangt werden. Eine während der Erbringung einer Prüfungsleistung eintretende Prüfungsunfähigkeit muss unverzüglich bei der Prüferin oder dem Prüfer oder der Prüfungsaufsicht geltend gemacht werden. Die Verpflichtung zur Anzeige und Glaubhaftmachung der Gründe gegenüber dem Prüfungsausschuss bleibt unberührt. Ist die oder der Studierende durch Krankheit eines von ihr oder ihm allein zu versorgenden Kindes oder einer oder eines von ihr oder ihm notwendigerweise allein zu betreuenden pflegebedürftigen nahen Angehörigen (Eltern, Großeltern, Ehe- und Lebenspartner) zum Rücktritt oder Versäumnis gezwungen, kann sie oder er bezüglich der Einhaltung von Fristen für die erstmalige Meldung zur Prüfung, die Wiederholung von Prüfungen und die Gründe für das Versäumnis von Prüfungen und Einhaltung von Bearbeitungszeiten für Prüfungsarbeiten dieselben Regelungen in Anspruch nehmen, die bei Krankheit einer oder eines Studierenden selbst gelten. Ein wichtiger Hinderungsgrund ist auch gegeben, wenn eine Studierende durch Nachweis Mutterschutz und/oder Elternzeit geltend macht. Wird der Grund anerkannt, so wird ein neuer Termin anberaumt.

(3) Bei anerkanntem Rücktritt oder Versäumnis werden die Prüfungsergebnisse in bereits abgelegten Teilmodulen angerechnet.

## **§ 21 Prüfungs- und Studienleistungen bei Krankheit und Behinderung; Nachteilsausgleich**

(1) Im Prüfungsverfahren ist auf Art und Schwere einer Behinderung oder chronischen Erkrankung Rücksicht zu nehmen. Art und Schwere einer Behinderung oder Beeinträchtigung sind durch ein ärztliches Attest nachzuweisen; in Zweifelsfällen kann ein amtsärztliches Attest verlangt werden. Macht die oder der Studierende, gestützt auf das ärztliche Attest, glaubhaft, dass sie oder er wegen ihrer oder seiner körperlichen Behinderung oder chronischen Erkrankung nicht in der Lage ist, die Prüfungsleistung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, so ist dieser Nachteil durch entsprechende Maßnahmen, wie zum Beispiel eine Verlängerung der Bearbeitungszeit oder eine andere Gestaltung des Prüfungsverfahrens, auszugleichen. Die fachlichen Anforderungen dürfen jedoch nicht geringer bemessen werden. Entsprechendes gilt für Studienleistungen. Der Nachteilsausgleich ist schriftlich zu beantragen. Der Antrag soll spätestens mit der Meldung zur Prüfung gestellt werden.

(2) Entscheidungen nach Abs. 1 trifft die Prüferin oder der Prüfer, in Zweifelsfällen der Prüfungsausschuss im Einvernehmen mit der Prüferin oder dem Prüfer.

## **§ 22 Täuschung und Ordnungsverstoß**

(1) Versucht die oder der Studierende das Ergebnis ihrer oder seiner Prüfungs- oder Studienleistung durch Täuschung oder durch Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel zu beeinflussen, wird die Prüfungs- oder Studienleistung mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Der Versuch einer Täuschung liegt insbesondere vor, wenn die

oder der Studierende nicht zugelassene Hilfsmittel in den Prüfungsraum mitführt oder eine falsche Erklärung nach §§ 24 Abs. 8, 27 Abs. 15 abgegeben worden ist. Beim Vorliegen einer besonders schweren Täuschung (zum Beispiel im Wiederholungsfall oder bei einer Täuschung unter Beifügung einer schriftlichen Erklärung der oder des Studierenden über die selbstständige Anfertigung einer Arbeit ohne unerlaubte Hilfsmittel) muss der Prüfungsausschuss die Studierende oder den Studierenden von der Erbringung weiterer Prüfungs- oder Studienleistungen ausschließen, so dass der Prüfungsanspruch im Bachelorstudiengang Chemie erlischt. Die Schwere der Täuschung ist insbesondere anhand der dafür aufgewendeten Energie, wie organisiertes Zusammenwirken und Verwendung technischer Hilfsmittel, zu werten.

(2) Eine Studierende oder ein Studierender, die oder der den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von der jeweiligen Prüferin oder dem jeweiligen Prüfer oder von der oder dem Aufsichtsführenden in der Regel nach einer Abmahnung von der Fortsetzung der Prüfungsleistung ausgeschlossen werden; in diesem Fall gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Abs. 1 Satz 3 findet entsprechende Anwendung.

(3) Hat eine Studierende oder ein Studierender durch schuldhaftes Verhalten die Teilnahme an einer Prüfung zu Unrecht herbeigeführt, kann der Prüfungsausschuss entscheiden, dass die betreffende Prüfungsleistung als nicht bestanden („nicht ausreichend“ (5,0)) gilt.

(4) Die oder der Studierende kann innerhalb einer Frist von vier Wochen schriftlich verlangen, dass die Entscheidungen nach Abs. 1 und Abs. 2 vom Prüfungsausschuss überprüft werden.

(5) Belastende Entscheidungen des Prüfungsausschusses sind der oder dem Studierenden unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

### **§ 23 Anrechnung von Modulen und Leistungsnachweisen**

(1) Bei einem Wechsel von einem modularisierten Studiengang einer Hochschule in der Bundesrepublik Deutschland werden abgeschlossene Module angerechnet, soweit mindestens Gleichwertigkeit gegeben ist. Module sind gleichwertig, wenn sie bezüglich der erworbenen Lernergebnisse oder Kompetenzen gleichwertig sind. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung von Inhalt, Umfang und Anforderungen vorzunehmen. Prüfungs- und Studienleistungen aus nicht modularisierten Studiengängen an deutschen Hochschulen werden als Module des Bachelorstudiengangs Chemie angerechnet, wenn eine Gleichwertigkeit zu diesen gegeben ist.

(2) Abs. 1 findet entsprechende Anwendung auf die Anrechnung von Modulen aus modularisierten sowie einzelnen Leistungsnachweisen aus nicht modularisierten Studiengängen an ausländischen Hochschulen. Dabei sind die von der Kultusministerkonferenz und der Hochschulrektorenkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen von Hochschulpartnerschaftsverträgen zu beachten. Soweit Äquivalenzvereinbarungen nicht vorliegen, entscheidet der Prüfungsausschuss. Bei Zweifeln an der Gleichwertigkeit ist die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen zu hören.

(3) Prüfungs- und Studienleistungen, die während eines studienbedingten Auslandsaufenthaltes erworben wurden, können auch dann angerechnet werden, wenn für den Auslandsaufenthalt ein Urlaubssemester gewährt worden ist.

(4) Außerhalb einer Hochschule erworbene Kompetenzen können nach Maßgabe von § 18 Abs. 6 HHG angerechnet werden. Insbesondere können einschlägige berufs- und schulpraktische Tätigkeiten als äquivalente Leistung anerkannt werden.

(5) Als Voraussetzung für die Anrechnung kann eine ergänzende Leistung gefordert werden, insbesondere wenn die bisher erworbenen Kompetenzen in wichtigen Teilbereichen unvollständig sind oder für das Modul im früheren Studiengang eine geringere Anzahl von CP vergeben wurde als im Bachelorstudiengang Chemie an der Johann Wolfgang Goethe-Universität anzurechnen sind.

(6) Maximal zwei Drittel der erforderlichen Prüfungsleistungen können von Studiengängen außerhalb der Johann Wolfgang Goethe-Universität anerkannt werden. Die Anrechnung einer Bachelorarbeit ist in der Regel nicht möglich. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss.

(7) Werden Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten – soweit die Notensysteme vergleichbar sind – zu übernehmen und in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk „bestanden“ aufgenommen. Angerechnete Leistungen werden in der Regel mit der Angabe der Hochschule, in der sie erworben wurden, im Abschlussdokument gekennzeichnet.

(8) Beim Wechsel des Studienfaches oder der Hochschule oder nach Studienaufenthalten im Ausland besteht ein Rechtsanspruch auf Anrechnung, sofern die Voraussetzungen hierfür gegeben sind und die anzurechnende Leistung zum Zeitpunkt der Anerkennung nicht älter als fünf Jahre ist. Über die Anerkennung älterer Prüfungs- und Studienleistungen entscheidet der Prüfungsausschuss unter Berücksichtigung des aktuellen Wissensstandes. Die oder der Studierende hat die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen vorzulegen. Es besteht kein Anspruch auf die Anrechnung von Teilleistungen aus nicht abgeschlossenen Modulen. Bei den Anerkennungsverfahren werden sämtliche von der oder dem Studierenden abgelegten – sowohl die bestandenen als auch die nicht bestandenen – Prüfungs- und Studienleistungen, zu denen es gleichwertige Prüfungs- und Studienleistungen im Bachelorstudiengang Chemie der Johann Wolfgang Goethe-Universität gibt, berücksichtigt. § 30 Abs. 4 findet Anwendung.

(9) Bei Fach- oder Hochschulwechsel erfolgt auf der Grundlage der Anrechnung die Einstufung in das Fachsemester des Bachelorstudiengangs Chemie an der Johann Wolfgang Goethe-Universität.

(10) Entscheidungen mit Allgemeingültigkeit zu Fragen der Anrechnung trifft der Prüfungsausschuss; die Anrechnung im Einzelfall erfolgt durch dessen vorsitzendes Mitglied, falls erforderlich unter Heranziehung einer Fachprüferin oder eines Fachprüfers. Sofern Anerkennungen vorgenommen werden, können diese mit der Auflage, bestimmte Prüfungs- und/oder Studienleistungen nachzuholen, verbunden werden. Auflagen und eventuell Fristen, innerhalb derer diese zu erfüllen sind, sind der oder dem Studierenden schriftlich mitzuteilen. Die Mitteilung ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

## **6. Abschnitt: Durchführung der Modulprüfungen**

### **§ 24 Modulprüfungen**

(1) Modulprüfungen sind Prüfungsereignisse, die begrenzt wiederholbar sind und mit Noten bewertet werden.

(2) Eine Modulprüfung besteht in der Regel aus einer einzigen Prüfungsleistung (Modulabschlussprüfung), die sich auf die Stoffgebiete aller Lehrveranstaltungen des Moduls erstreckt. In begründeten Fällen finden kumulative Modulprüfungen statt; sie bestehen aus Modulteilprüfungen, bei denen Inhalte und Methoden eines Teilmoduls abgeprüft werden. Erfolgreich erbrachte Studienleistungen können als Voraussetzung für eine Modulprüfung vorgesehen werden.

(3) Bei kumulativen Modulprüfungen von Pflichtmodulen müssen sämtliche Modulteilprüfungen des Moduls bestanden sein. Bei kumulativen Modulprüfungen von Wahlpflichtmodulen muss gegebenenfalls nur eine Mindestanzahl der Modulteilprüfungen des Moduls bestanden sein; in solchen Fällen können nicht bestandene Modulteilprüfungen durch andere bestandene Modulteilprüfungen des gleichen Moduls ausgeglichen werden. Näheres regelt die Modulbeschreibung.

(4) Die Prüfungsinhalte ergeben sich aus der Modulbeschreibung.

(5) Die Modulbeschreibung legt die Prüfungsform fest. Als Prüfungsform für Modulprüfungen können mündliche Prüfungen, Referate, Klausuren oder sonstige schriftliche Arbeiten sowie fachpraktische Prüfungen vorgesehen werden.

(6) Die Modulbeschreibung kann unterschiedliche Prüfungsformen vorsehen. Bei unterschiedlichen Prüfungs-

formen muss die oder der Prüfende die erforderliche Festlegung treffen. Die Prüfungsform ist den Studierenden zu Beginn der Lehrveranstaltungen des Moduls, spätestens bei der Bekanntgabe des Prüfungstermins mitzuteilen.

(7) Prüfungssprache ist die Sprache, in der die Lehrveranstaltung abgehalten wird. Einzelne schriftliche oder mündliche Prüfungen können im gegenseitigen Einvernehmen aller an der Prüfung Beteiligten in einer anderen Sprache abgenommen werden.

(8) Ohne Aufsicht angefertigte schriftliche Arbeiten (beispielsweise Hausarbeiten) sind von der oder dem Studierenden nach den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis anzufertigen. Die oder der Studierende hat bei der Abgabe der Arbeit schriftlich zu versichern, dass sie oder er diese selbstständig verfasst und alle von ihr oder ihm benutzten Quellen und Hilfsmittel in der Arbeit angegeben hat. Ferner ist zu erklären, dass die Arbeit noch nicht – auch nicht auszugsweise – in einem anderen Studiengang als Prüfungs- oder Studienleistung verwendet wurde.

(9) Teilnehmerinnen und Teilnehmer an Modulprüfungen müssen sich durch Vorlage eines amtlichen Lichtbildausweises ausweisen.

(10) Die Abs. 4 bis 9 gelten für Studienleistungen entsprechend.

## **§ 25 Mündliche Prüfungsleistungen**

(1) Durch mündliche Prüfungsleistungen soll die oder der Studierende nachweisen, dass sie oder er die Zusammenhänge des Prüfungsgebiets erkennt und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge ein-zuordnen vermag. Ferner soll festgestellt werden, ob die oder der Studierende über ein dem Ablauf des Studiums entsprechendes Grundlagenwissen verfügt.

(2) Mündliche Prüfungen werden von der oder dem Prüfenden in Gegenwart einer oder eines Beisitzenden als Einzelprüfung abgehalten.

(3) Die Dauer der mündlichen Prüfungen soll sich am Umfang des zu prüfenden Moduls oder Teilmoduls orientieren. Soweit in der Modulbeschreibung keine andere Regelung getroffen ist, beträgt sie mindestens 30 und höchstens 45 Minuten.

(4) Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung sind von der oder dem Beisitzenden in einem Protokoll festzuhalten. Das Prüfungsprotokoll ist von der Prüferin oder dem Prüfer und der oder dem Beisitzenden zu unterzeichnen. Vor der Festsetzung der Note ist die oder der Beisitzende unter Ausschluss des Prüflings sowie der Öffentlichkeit zu hören. Das Protokoll ist dem Prüfungsamt unverzüglich zuzuleiten.

(5) Das Ergebnis der mündlichen Prüfung ist der oder dem Studierenden im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben und auf unverzüglich geäußerten Wunsch näher zu begründen; die gegebene Begründung ist in das Protokoll aufzunehmen.

(6) Mündliche Prüfungen sind für Studierende, die die gleiche Prüfung ablegen sollen, hochschulöffentlich. Die oder der zu prüfende Studierende kann der Zulassung der Öffentlichkeit widersprechen. Die Zulassung der Öffentlichkeit erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses an die oder den zu prüfenden Studierenden. Sie kann darüber hinaus aus Kapazitätsgründen begrenzt werden. Zur Überprüfung der in Satz 1 genannten Gründe kann die oder der Prüfende entsprechende Nachweise verlangen.

## **§ 26 Klausurarbeiten und sonstige schriftliche Aufsichtsarbeiten**

(1) Klausurarbeiten beinhalten die schriftliche Beantwortung einer Aufgabenstellung oder mehrerer Aufgabenstellungen oder Fragen. In einer Klausurarbeit oder sonstigen schriftlichen Aufsichtsarbeit soll die oder der Studierende nachweisen, dass sie oder er eigenständig in begrenzter Zeit und unter Aufsicht mit begrenzten Hilfsmitteln und auf Basis des notwendigen Grundlagenwissens beziehungsweise unter Anwendung der geläufi-

gen Methoden des Faches Aufgaben lösen kann.

(2) Die Bearbeitungszeit einer Klausurarbeit oder einer sonstigen schriftlichen Aufsichtsarbeit soll sich am Umfang des zu prüfenden Moduls oder Teilmoduls orientieren. Soweit in der Modulbeschreibung keine andere Regelung getroffen ist, beträgt sie mindestens 120 und höchstens 180 Minuten.

(3) Die Klausurarbeiten und die sonstigen schriftlichen Aufsichtsarbeiten werden in der Regel von einer oder einem Prüfenden bewertet. Sie sind im Falle des Nichtbestehens ihrer letztmaligen Wiederholung von einer zweiten Prüferin oder einem zweiten Prüfer zu bewerten; die Bewertung ist schriftlich zu begründen. Bei Abweichung der Noten errechnet sich die Note der Klausurarbeit oder der sonstigen schriftlichen Aufsichtsarbeit aus dem Durchschnitt der beiden Noten. Das Bewertungsverfahren der Klausuren soll vier Wochen nicht überschreiten.

## **§ 27 Bachelorarbeit**

(1) Die Bachelorarbeit soll zeigen, dass die oder der Studierende in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus einem Fachgebiet der Chemie selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.

(2) Der Bearbeitungsumfang der Bachelorarbeit beträgt 12 CP. Die Bearbeitungszeit für die Bachelorarbeit beträgt zwei Monate.

(3) Die Zulassung zur Bachelorarbeit kann beantragen, wer insgesamt 130 CP nachweist.

(4) Die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses entscheidet über die Zulassung zur Bachelorarbeit.

(5) Die Bachelorarbeit wird von einer Professorin oder einem Professor oder einem wissenschaftlichen Mitglied der Lehreinheit Chemie der Johann Wolfgang Goethe-Universität ausgegeben und betreut. Diese oder dieser oder dieses ist Erstgutachterin oder Erstgutachter der Bachelorarbeit. Die Betreuerin oder der Betreuer hat sicherzustellen, dass gegebenenfalls die für die Durchführung der Bachelorarbeit erforderliche apparative Ausstattung zur Verfügung steht.

(6) Der oder dem Studierenden ist Gelegenheit zu geben, ein Thema vorzuschlagen.

(7) Für die Studierenden besteht die Möglichkeit, bei der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses die Vergabe eines Themas für die Bachelorarbeit zu beantragen. Diese oder dieser sorgt dafür, dass die oder der Studierende rechtzeitig ein Thema und die erforderliche Betreuung erhält.

(8) Die Bachelorarbeit kann mit Zustimmung der oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses in einer anderen Lehreinheit oder in einer Einrichtung außerhalb der Johann Wolfgang Goethe-Universität angefertigt werden. In diesem Fall muss das Thema in Absprache mit einem Mitglied der Professorengruppe der Lehreinheit Chemie gestellt werden; sie oder er bewertet die Arbeit als Erstgutachterin oder Erstgutachter. Die externe Betreuerin oder der externe Betreuer kann durch den Prüfungsausschuss als Zweitgutachterin oder Zweitgutachter für die Bachelorarbeit zugelassen werden.

(9) Die Ausgabe des Themas erfolgt durch die Betreuerin oder den Betreuer über die Vorsitzende oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses. Das Thema muss so beschaffen sein, dass es innerhalb der vorgesehenen Frist bearbeitet werden kann. Der Beginn der Bearbeitung und das Thema sind beim Prüfungsamt aktenkundig zu machen. Das Thema der Bachelorarbeit darf vor der aktenkundigen Ausgabe des Titels nicht bearbeitet werden.

(10) Die Bachelorarbeit kann auch in Form einer Gruppenarbeit zugelassen werden, wenn der als Prüfungsleistung zu bewertende Beitrag der oder des einzelnen Studierenden aufgrund der Angabe von Abschnitten, Seitenzahlen und anderen objektiven Kriterien, die eine deutliche Abgrenzung ermöglichen, deutlich unterscheidbar und bewertbar ist und die Anforderungen nach Abs. 1 erfüllt sind.

(11) Die Bachelorarbeit ist in deutscher Sprache abzufassen. Auf Antrag der oder des Studierenden kann der Prüfungsausschuss die Abfassung der Bachelorarbeit in einer anderen Sprache zulassen, wenn das schriftliche

Einverständnis der Betreuerin oder des Betreuers vorliegt. In diesem Fall muss die Bachelorarbeit auch eine Zusammenfassung in deutscher Sprache enthalten.

(12) Das gestellte Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Monats der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Das neu gestellte Thema muss sich inhaltlich von dem zurückgegebenen Thema unterscheiden. Wird infolge des Rücktritts gemäß Abs. 13 Satz 3 ein neues Thema für die Bachelorarbeit ausgegeben, so ist die Rückgabe dieses Themas ausgeschlossen.

(13) Kann der Abgabetermin aus von der oder dem Studierenden nicht zu vertretenden Gründen (zum Beispiel Erkrankung der oder des Studierenden beziehungsweise eines von ihr oder ihm allein zu versorgenden Kindes) nicht eingehalten werden, so verlängert die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses die Bearbeitungszeit, wenn die oder der Studierende dies vor dem Ablieferungstermin beantragt. Maximal kann eine Verlängerung um insgesamt einen Monat eingeräumt werden. Dauert die Verhinderung länger, so kann die oder der Studierende von der Prüfungsleistung zurücktreten.

(14) Die Bachelorarbeit ist fristgemäß in dreifacher schriftlicher Ausfertigung im Prüfungsamt einzureichen; im Falle des Postwegs ist der Poststempel entscheidend. Wird die Bachelorarbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie als nicht bestanden.

(15) Die Bachelorarbeit ist nach den Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis zu verfassen. Insbesondere sind alle Stellen, Bilder und Zeichnungen, die wörtlich oder sinngemäß aus Veröffentlichungen oder aus anderen fremden Texten entnommen wurden, als solche kenntlich zu machen. Die Bachelorarbeit ist mit einer Erklärung der oder des Studierenden zu versehen, dass sie oder er die Arbeit – bei einer Gruppenarbeit sie ihren oder er seinen entsprechend gekennzeichneten Anteil der Arbeit – selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Quellen und Hilfsmittel verfasst hat. Ferner ist zu erklären, dass die Bachelorarbeit noch nicht – auch nicht auszugsweise – für eine andere Prüfungs- oder Studienleistung verwendet worden ist.

(16) Die Bachelorarbeit ist von der Erstgutachterin oder dem Erstgutachter und von einer Zweitgutachterin oder einem Zweitgutachter schriftlich zu begutachten und zu bewerten. Die Zweitgutachterin oder der Zweitgutachter wird auf Vorschlag der Erstgutachterin oder des Erstgutachters von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses bestellt. Einer der Prüfenden muss Mitglied der Professorengruppe der Johann Wolfgang Goethe-Universität sein. Die Bewertung soll von den Prüfenden unverzüglich, spätestens sechs Wochen nach Einreichung, erfolgen. Die Zweitgutachterin oder der Zweitgutachter kann sich bei Übereinstimmung der Bewertung auf eine Mitzeichnung des Gutachtens der Erstgutachterin oder des Erstgutachters beschränken. Bei unterschiedlicher Bewertung der Bachelorarbeit wird von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses die Note gemäß § 28 Abs. 4 festgesetzt.

(17) Wenn die Beurteilungen der beiden Prüfenden um mehr als 2,0 voneinander abweichen oder eine oder einer der beiden Prüfenden die Bachelorarbeit als „nicht ausreichend“ beurteilt, bestellt die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses eine dritte Gutachterin oder einen dritten Gutachter, die oder der die Bachelorarbeit binnen weiterer zwei Wochen bewertet. Die Note wird in diesem Fall aus den Noten der Erstgutachterin oder des Erstgutachters, der Zweitgutachterin oder des Zweitgutachters und der dritten Gutachterin oder des dritten Gutachters gemäß § 28 Abs. 4 gebildet.

## **7. Abschnitt: Bewertung der Prüfungsleistungen; Bildung der Noten; Gesamtnote**

### **§ 28 Bewertung der Prüfungsleistungen**

(1) Der Bewertung ist stets die individuelle Leistung der oder des Studierenden zugrunde zu legen.

(2) Für die Bewertung der einzelnen Prüfungsleistungen und für die Benotung von Studienleistungen sind folgende Noten zu verwenden:

- Note 1 sehr gut = eine hervorragende Leistung;
- Note 2 gut = eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt;
- Note 3 befriedigend = eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht;
- Note 4 ausreichend = eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt;
- Note 5 nicht ausreichend = eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt.

Zur differenzierten Bewertung der Prüfungs- und Studienleistungen können die Noten um 0,3 auf Zwischenwerte angehoben oder abgesenkt werden; die Noten 0,7, 4,3, 4,7 und 5,3 sind dabei ausgeschlossen.

(3) Die Noten für die einzelnen Prüfungs- und Studienleistungen werden von den jeweiligen Prüferinnen und Prüfern festgesetzt.

(4) Besteht eine Modulprüfung aus mehreren Modulteilprüfungen, so errechnet sich die Note für das Modul als das mit den Kreditpunkten gewichtete Mittel der Noten für die einzelnen Teilprüfungen, es sei denn, in der Modulbeschreibung wird eine abweichende Regelung getroffen. Bei der Berechnung der Note wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt; alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen. Die Note lautet:

bei einem Durchschnitt bis einschließlich 1,5	sehr gut
bei einem Durchschnitt über 1,5 bis einschließlich 2,5	gut
bei einem Durchschnitt über 2,5 bis einschließlich 3,5	befriedigend
bei einem Durchschnitt über 3,5 bis einschließlich 4,0	ausreichend
bei einem Durchschnitt über 4,0	nicht ausreichend.

Die vorstehenden Maßgaben gelten entsprechend, wenn nur eine Modulprüfungsleistung erforderlich ist und diese von zwei oder mehr Prüferinnen oder Prüfern unterschiedlich bewertet wird.

(5) Für die Bachelorprüfung wird eine Gesamtnote gebildet. Die Gesamtnote der Bachelorprüfung errechnet sich aus den mit den Kreditpunkten gewichteten Noten der Modulprüfungen und der Note der Bachelorarbeit. Für die Bildung der Gesamtnote gilt Abs. 4 entsprechend.

(6) In die Gesamtnote gehen alle Prüfungsleistungen im Umfang von insgesamt 106 CP ein. Das Modul Allgemeine und Analytische Chemie und das Wahlpflichtmodul, das die oder der Studierende vor Ausstellung des Prüfungszeugnisses als Prüfungsleistung deklariert, gehen mit einer Gewichtung von jeweils 8 CP in die Gesamtnote ein.

(7) Wird eine englischsprachige Übersetzung des Zeugnisses ausgefertigt, werden die Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen sowie die Gesamtnote entsprechend folgender Notenskala abgebildet:

bis 1,5	sehr gut	very good
über 1,5 bis 2,5	gut	good
über 2,5 bis 3,5	befriedigend	satisfactory
über 3,5 bis 4,0	ausreichend	sufficient
über 4,0	nicht ausreichend	fail.

(8) Die Gesamtnote wird ergänzt durch eine ECTS-Note, die in das Diploma-Supplement aufgenommen wird. Die ECTS-Bewertungsskala berücksichtigt statistische Gesichtspunkte der Bewertung wie folgt:

- A = die Note, die die besten 10 % derjenigen erzielen, die die Bachelorprüfung bestanden haben;
- B = die Note, die die nächsten 25 % in der Vergleichsgruppe erzielen;
- C = die Note, die die nächsten 30 % in der Vergleichsgruppe erzielen;
- D = die Note, die die nächsten 25 % in der Vergleichsgruppe erzielen;
- E = die Note, die die nächsten 10 % in der Vergleichsgruppe erzielen.

Die Berechnung erfolgt durch das Prüfungsamt aufgrund der statistischen Auswertung der Prüfungsergebnisse.

Hierbei soll ein Zeitraum von drei Jahren zugrunde gelegt werden. Für die Bezugsgruppen sind Mindestgrößen festzulegen, damit tragfähige Aussagen möglich sind.

(9) Bei einer Gesamtnote bis einschließlich 1,2 und einer mit 1,0 bewerteten Bachelorarbeit lautet die Gesamtnote „mit Auszeichnung bestanden“. Die englischsprachige Übersetzung von „mit Auszeichnung bestanden“ lautet „excellent“.

## **§ 29 Bestehen und Nichtbestehen; Notenbekanntgabe**

(1) Eine einzelne Prüfungsleistung ist bestanden, wenn sie mit der Note „ausreichend“ oder besser bewertet worden ist.

(2) Ein Modul ist bestanden, wenn die in der Modulbeschreibung vorgeschriebenen Leistungen erfolgreich erbracht wurden.

(3) Die Bachelorprüfung ist bestanden, wenn sämtliche in dieser Ordnung vorgeschriebenen Module bestanden sind und die Bachelorarbeit mit mindestens „ausreichend“ bewertet worden ist.

(4) Ein Wahlpflichtmodul kann durch ein alternatives Wahlpflichtmodul ersetzt werden.

(5) Eine endgültig nicht bestandene Modulabschlussprüfung oder Modulteilprüfung im Umfang von maximal 8 CP kann einmalig durch ein zusätzliches Wahlpflichtmodul gemäß Anhang 2 im mindestens gleichen Umfang ausgeglichen werden.

(6) Die Ergebnisse sämtlicher Prüfungen werden unverzüglich bekannt gegeben. Die Noten für die einzelnen schriftlichen Prüfungsleistungen werden unter Wahrung schutzwürdiger Interessen der Betroffenen und allgemeiner datenschutzrechtlicher Regelungen fachbereichsöffentlich bekannt gegeben und durch das elektronische Prüfungssystem zur Einsicht für die Studierenden vorgehalten. Abs. 7 bleibt unberührt.

(7) Über das endgültige Nichtbestehen einer Modulprüfung oder das endgültige Nichtbestehen der Bachelorarbeit wird ein schriftlicher Bescheid durch die oder den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses erteilt, der mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen ist.

## **8. Abschnitt: Wiederholung, Freiversuch sowie Befristung von Prüfungen; Nichtbestehen der Gesamtprüfung**

### **§ 30 Wiederholung von Prüfungen**

(1) Bestandene Modulabschlussprüfungen oder Modulteilprüfungen können zum Zwecke der Notenverbesserung einmal wiederholt werden, wobei die bessere Leistung angerechnet wird (Freischussregelung). Die Bachelorarbeit ist von dieser Regelung ausgenommen. Die Wiederholung der Prüfung muss bis zum Ende des darauf folgenden Semesters erfolgen; findet im darauf folgenden Semester keine Prüfung statt, verlängert sich diese Frist um ein Semester. Die Freischussregelung darf höchstens fünfmal in Anspruch genommen werden.

(2) Nicht bestandene Modulabschlussprüfungen oder Modulteilprüfungen können höchstens zweimal wiederholt werden.

(3) Eine nicht bestandene Bachelorarbeit kann einmal wiederholt werden. Die Aufgabenstellung muss innerhalb von sechs Monaten nach Mitteilung des ersten Ergebnisses erfolgen. Es wird ein anderes Thema ausgegeben. Eine Rückgabe des Themas der Bachelorarbeit ist im Rahmen einer Wiederholungsprüfung nur zulässig, wenn die oder der Studierende bei der Anfertigung der ersten Bachelorarbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat. Eine zweite Wiederholung ist nicht zulässig.

(4) Fehlversuche derselben oder inhaltlich äquivalenten Modulprüfung eines anderen Studiengangs an der Johann Wolfgang Goethe-Universität oder einer anderen Hochschule sind anzurechnen.

(5) Die Wiederholung einer nicht bestandenen Modulabschlussprüfung oder Modulteilprüfung muss bis zum Ende des darauf folgenden Semesters erfolgen; findet im darauf folgenden Semester keine Prüfung statt, verlängert sich diese Frist um ein Semester.

(6) Wird die Wiederholungsfrist nicht eingehalten, gilt die Prüfungsleistung als nicht bestanden. § 20 Abs. 2 bleibt unberührt. Werden die Gründe für die Fristüberschreitung anerkannt, wird der oder dem Studierenden aufgegeben, sich zum nächsten Prüfungstermin zur Prüfung zu melden.

### **§ 31 Studienfachberatung und Befristung der Prüfungen**

(1) Hat eine Studierende oder ein Studierender im Vollzeitstudium innerhalb von zwei aufeinander folgenden Semestern insgesamt weniger als 30 CP erworben, wird sie oder er zu einer verpflichtenden Studienberatung eingeladen.

(2) Nach dem Beratungsgespräch kann der Prüfungsausschuss Fristen für die Erbringung der noch ausstehenden Modulprüfungen setzen und Auflagen erteilen; dies gilt auch im Falle der Nichtteilnahme an dem Beratungsgespräch.

(3) Bei der Einhaltung von Fristen für die Absolvierung von Modulprüfungen werden Verlängerungen und Unterbrechungen von Studienzeiten nicht berücksichtigt, soweit sie

- a) durch Mitwirkung als ernannte oder gewählte Vertreterin oder als ernannter oder gewählter Vertreter in der akademischen oder studentischen Selbstverwaltung,
- b) durch Krankheit, eine Behinderung oder chronische Erkrankung oder aus einem anderen von der oder dem Studierenden nicht zu vertretenden Grund,
- c) durch Mutterschutz oder Erziehungsurlaub,
- d) durch die alleinige Betreuung eines Kindes im Alter von bis zu zehn Jahren oder die Pflege einer oder eines nahen Angehörigen (Eltern, Großeltern, Ehe- und Lebenspartner) mit Zuordnung zu einer Pflegestufe nach § 15 Abs. 1 des Elften Buches Sozialgesetzbuch bedingt waren. Im Falle von c) ist mindestens die Inanspruchnahme der Fristen entsprechend den §§ 3, 4, 6 und 8 des Mutterschutzgesetzes sowie entsprechend den Fristen des Bundeserziehungsgeldgesetzes über die Elternzeit zu ermöglichen. Ferner bleibt ein ordnungsgemäßes einschlägiges Auslandsstudium von bis zu zwei Semestern unberücksichtigt. Der Antrag soll zu dem Zeitpunkt gestellt werden, an dem die oder der Studierende erkennt, dass eine Fristverlängerung erforderlich wird. Der Antrag ist grundsätzlich vor Ablauf der Frist zu stellen. Die Pflicht zur Erbringung der Nachweise obliegt der oder dem Studierenden; sie sind zusammen mit dem Antrag einzureichen. Bei Krankheit ist ein ärztliches Attest vorzulegen. In Zweifelsfällen kann ein amtsärztliches Attest verlangt werden. Über den Antrag auf Verlängerung der Frist entscheidet der Prüfungsausschuss.

### **§ 32 Nichtbestehen der Gesamtprüfung**

(1) Die Bachelorprüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn

- a) eine Modulprüfung endgültig mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet wurde oder als endgültig mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet gilt oder
- b) die Bachelorarbeit auch in der Wiederholung mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet wurde oder als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet gilt oder
- c) der Prüfungsanspruch wegen Überschreitens von nach § 31 Abs. 2 gesetzten Fristen oder wegen Überschreitens der Wiederholungsfristen erloschen ist, ohne dass einer Fristverlängerung nach § 31 Abs. 3 stattgegeben wurde.

§ 29 Abs. 5 bleibt unberührt.

(2) Ist die Bachelorprüfung endgültig nicht bestanden, ist der oder dem Studierenden ein Bescheid mit Angaben

aller Prüfungs- und Studienleistungen und den Gründen für das Nichtbestehen der Gesamtprüfung zu erteilen. Er ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

(3) Hat die oder der Studierende die Bachelorprüfung endgültig nicht bestanden, ist die oder der Studierende zu exmatrikulieren. Auf Antrag erhält sie oder er gegen Vorlage der Exmatrikulationsbescheinigung eine Bescheinigung des Prüfungsamtes, die die bestandenen Modulprüfungen, deren Noten und die erworbenen Kreditpunkte enthält und erkennen lässt, dass die Bachelorprüfung endgültig nicht bestanden ist.

## **9. Abschnitt: Prüfungszeugnis; Urkunde und Diploma-Supplement**

### **§ 33 Prüfungszeugnis**

Über die bestandene Bachelorprüfung ist möglichst innerhalb von vier Wochen nach der letzten Prüfungsleistung ein Zeugnis in deutscher Sprache, auf Antrag der oder des Studierenden mit einer Übertragung in englischer Sprache, auszustellen. Das Zeugnis enthält die Angabe der Module mit den Modulnoten, das Thema und die Note der Bachelorarbeit, die Gesamtnote und die insgesamt erreichten CP. Das Zeugnis ist von der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen und mit dem Siegel der Johann Wolfgang Goethe-Universität zu versehen. Das Zeugnis trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfungsleistung erbracht worden ist. Die Noten der Prüfungen nach § 8 Abs. 9 (Zusatzmodule) können auf Antrag der oder des Studierenden zusätzlich aufgeführt werden, und zwar getrennt von den Ergebnissen der eigentlichen Bachelorprüfung. Studienleistungen und CP werden in einer besonderen Rubrik in das Zeugnis oder in eine dem Zeugnis beizufügende Anlage aufgenommen.

### **§ 34 Bachelorurkunde**

(1) Gleichzeitig mit dem Zeugnis der Bachelorprüfung erhält die oder der Studierende eine Bachelorurkunde mit dem Datum des Zeugnisses. Darin wird die Verleihung des akademischen Grades „Bachelor of Science“ beurkundet. Auf Antrag kann die Urkunde zusätzlich in Englisch ausgestellt werden.

(2) Die Urkunde wird von der Dekanin oder dem Dekan des Fachbereichs Biochemie, Chemie und Pharmazie sowie der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet und mit dem Siegel der Johann Wolfgang Goethe-Universität versehen.

(3) Der akademische Grad darf erst nach Aushändigung der Urkunde geführt werden.

### **§ 35 Diploma-Supplement**

Mit dem Zeugnis und der Urkunde wird ein Diploma-Supplement in Deutsch und Englisch entsprechend den Regelungen zwischen Kultusministerkonferenz und Hochschulrektorenkonferenz in der jeweils geltenden Fassung ausgestellt.

## **10. Abschnitt: Ungültigkeit der Bachelorprüfung; Prüfungsakten; Einsprüche und Widersprüche; Prüfungsgebühren**

### **§ 36 Ungültigkeit von Prüfungen**

(1) Hat die oder der Studierende bei einer Prüfungs- oder Studienleistung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so kann die Note der Prüfungs- beziehungsweise Studienleistung entsprechend § 28 Abs. 2 berichtigt werden. Gegebenenfalls kann die Modulprüfung für „nicht ausreichend“ und die Bachelorprüfung für „nicht bestanden“ erklärt werden. Entsprechendes gilt für die Bachelorarbeit. Der oder dem Studierenden ist vor einer Entscheidung Gelegenheit zur Stellungnahme zu geben.

(2) Waren die Voraussetzungen für die Abnahme einer Modulprüfung nicht erfüllt, ohne dass die oder der Studierende hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, so wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die oder der Studierende vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, dass sie oder er die Modulprüfung ablegen konnte, so kann die Modulprüfung für „nicht ausreichend“ und die Bachelorprüfung für „nicht bestanden“ erklärt werden. Entsprechendes gilt für die Bachelorarbeit.

(3) Das unrichtige Zeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls ein neues zu erteilen. Mit dem unrichtigen Zeugnis sind auch das Diploma-Supplement und die Urkunde einzuziehen. Wird die Bachelorprüfung für „nicht bestanden“ erklärt, ist der verliehene Grad abzuerkennen. Eine Entscheidung nach Abs. 1 und Abs. 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren ab dem Datum des Zeugnisses ausgeschlossen.

### **§ 37 Einsicht in die Prüfungsakten; Aufbewahrungsfristen**

(1) Nach Abschluss eines Moduls und nach Abschluss des gesamten Prüfungsverfahrens wird der oder dem Studierenden auf Antrag Einsicht in die sie oder ihn betreffenden Prüfungsakten gewährt. Der Antrag ist innerhalb eines Jahres nach Bekanntgabe des Ergebnisses der Prüfung bei der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu stellen. Die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.

(2) Die Prüfungsakten sind von den Prüfungsämtern zu führen. Maßgeblich für die Aufbewahrungsfristen von Prüfungsunterlagen ist § 20 der Hessischen Immatrikulationsverordnung (HImmaVO) in der jeweils gültigen Fassung.

### **§ 38 Einsprüche und Widersprüche**

(1) Gegen Entscheidungen der oder des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses ist Einspruch möglich. Er ist binnen vier Wochen nach Bekanntgabe der Entscheidung bei der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses einzulegen. Über den Einspruch entscheidet der Prüfungsausschuss. Hilft er dem Einspruch nicht ab, erlässt die oder der Vorsitzende des Prüfungsausschusses einen begründeten Ablehnungsbescheid, der mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen ist.

(2) Widersprüche gegen Prüfungsentscheidungen und das Prüfungsverfahren sind, sofern eine Rechtsbehelfsbelehrung erteilt wurde, innerhalb eines Monats, sonst innerhalb eines Jahres nach deren Bekanntgabe bei der oder dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu erheben und schriftlich zu begründen. Hilft der Prüfungsausschuss, gegebenenfalls nach Stellungnahme beteiligter Prüferinnen und Prüfer, dem Widerspruch nicht ab, erteilt die Präsidentin oder der Präsident der Johann Wolfgang Goethe-Universität den Widerspruchsbescheid. Der Widerspruchsbescheid ist zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

### **§ 39 Prüfungsgebühren**

(1) Sofern das Präsidium der Johann Wolfgang Goethe-Universität die Erhebung von Prüfungsgebühren aussetzt, finden die Abs. 3 und 4 keine Anwendung.

(2) Die Prüfungsgebühren sind ausschließlich für den Verwaltungsaufwand der Prüfungsämter zu erheben.

(3) Die Prüfungsgebühren betragen für die Bachelorprüfung einschließlich der Bachelorarbeit insgesamt 150 Euro.

(4) Die Gebühren nach Abs. 3 werden in zwei hälftigen Raten fällig, und zwar die erste Rate bei der Beantragung der Zulassung zur Bachelorprüfung, die zweite Rate bei der Zulassung der Bachelorarbeit. Die Entrichtung der Prüfungsgebühren ist beim Prüfungsamt nachzuweisen.

## 11. Abschnitt: Schlussbestimmungen

### § 40 Wechsel in den Bachelorstudiengang Chemie

- (1) Studierende, die an der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt in den Diplomstudiengang Chemie eingeschrieben sind und ihren Prüfungsanspruch nicht verloren haben, können in den Bachelorstudiengang Chemie wechseln.
- (2) Bei einem Wechsel werden äquivalente Prüfungs- und Studienleistungen, die im Diplomstudiengang Chemie erbracht wurden, anerkannt. Falls kein benoteter Leistungsnachweis vorliegt, geht diese Leistung nicht in die Gesamtnote für die Bachelorprüfung ein.
- (3) Vor einem Wechsel aus dem Diplomstudiengang Chemie in den Bachelorstudiengang Chemie ist ein Studienberatungsgespräch verpflichtend.

### § 41 In-Kraft-Treten

- (1) Diese Ordnung für den Bachelorstudiengang Chemie tritt nach Genehmigung durch das Präsidium der Johann Wolfgang Goethe-Universität und nach ihrer Bekanntgabe im UniReport aktuell der Johann Wolfgang Goethe-Universität zum Wintersemester 2011/12 in Kraft. Sie gilt für Studierende, die ab 01.10.2011 neu immatrikuliert sind.
- (2) Zum Sommersemester 2017 treten die Prüfungsordnung und die Studienordnung für den Bachelor-Studiengang Chemie in der Fassung vom 11.07.2005 außer Kraft.

Frankfurt, den 14. Oktober 2011

**Prof. Dr. Thomas Prisner**

Dekan des Fachbereichs Biochemie, Chemie und Pharmazie

## Anhang 1: Pflichtmodule

Der Bachelorstudiengang Chemie umfasst die folgenden Pflichtmodule. Die Module, deren Leistungsnachweis nicht in die Gesamtnote eingeht (Studienleistungen), sind gekennzeichnet (\*). Bei der überwiegenden Mehrzahl der Module erstreckt sich der Leistungsnachweis auf das gesamte Modul (siehe Anhang 4); aus Gründen der Transparenz sind jedoch auch den einzelnen Lehrveranstaltungen Kreditpunkte zugeordnet worden.

### **Anorganische und Analytische Chemie (43 SWS / 44 CP)**

#### **Modul Allgemeine und Analytische Chemie (14 SWS / 16 CP)**

Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie (6 SWS / 9 CP)

Praktikum Allgemeine und Analytische Chemie (6 SWS / 4 CP)

Seminar Allgemeine und Analytische Chemie (2 SWS / 3 CP)

*Die Prüfungsleistung zu diesem Modul geht mit einem Gewicht von 8 CP in die Gesamtnote ein.*

#### **\* Modul Analytische Anorganische Chemie (7 SWS / 5 CP)**

\* Praktikum Analytische Anorganische Chemie (6 SWS / 4 CP)

\* Seminar Analytische Anorganische Chemie (1 SWS / 1 CP)

#### **Modul Hauptgruppenchemie (2 SWS / 3 CP)**

Vorlesung Anorganische Chemie I (2 SWS / 3 CP)

#### **Modul Festkörperchemie (2 SWS / 3 CP)**

Vorlesung Anorganische Chemie II (2 SWS / 3 CP)

#### **\* Modul Analytische Methoden (2 SWS / 3 CP)**

\* Vorlesung Analytische Methoden (2 SWS / 3 CP)

#### **Modul Koordinationschemie (2 SWS / 3 CP)**

Vorlesung Anorganische Chemie III (2 SWS / 3 CP)

#### **Modul Präparative Anorganische Chemie (14 SWS / 11 CP)**

Praktikum Präparative Anorganische Chemie (12 SWS / 8 CP)

Seminar Präparative Anorganische Chemie (2 SWS / 3 CP)

## **Organische Chemie und Chemische Biologie (30 SWS / 37 CP)**

### **\* Modul Grundlagen der Organischen Chemie (5 SWS / 7 CP)**

\* Vorlesung (mit Übung) Organische Chemie I (5 SWS / 7 CP)

### **\* Modul Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie (5 SWS / 8 CP)**

\* Vorlesung (mit Übung) Organische Chemie II (5 SWS / 8 CP)

### **Modul Präparative Organische Chemie (15 SWS / 13 CP)**

Praktikum Organische Chemie (12 SWS / 8 CP)

Seminar Organische Chemie (3 SWS / 5 CP)

### **Modul Chemische Biologie I (5 SWS / 9 CP)**

Vorlesung (mit Übung) Chemische Biologie I (3 SWS / 5 CP)

Seminar Chemische Biologie I (2 SWS / 4 CP)

## **Physikalische und Theoretische Chemie (34 SWS / 40 CP)**

### **\* Modul Thermodynamik (4 SWS / 6 CP)**

\* Vorlesung (mit Übung) Physikalische Chemie I (4 SWS / 6 CP)

### **Modul Physikalisch-Chemische Experimente I (10 SWS / 9 CP)**

Praktikum Physikalische Chemie I (8 SWS / 6 CP)

Seminar Physikalische Chemie I (2 SWS / 3 CP)

### **Modul Grundlagen der Theoretischen Chemie (4 SWS / 6 CP)**

Vorlesung (mit Übung) Theoretische Chemie I (4 SWS / 6 CP)

### **\* Modul Statistische Thermodynamik und Kinetik (3 SWS / 5 CP)**

\* Vorlesung (mit Übung) Physikalische Chemie II (3 SWS / 5 CP)

### **\* Modul Molekulare Spektroskopie (3 SWS / 5 CP)**

\* Vorlesung (mit Übung) Physikalische Chemie III (3 SWS / 5 CP)

## **Modul Physikalisch-Chemische Experimente II (10 SWS / 9 CP)**

Praktikum Physikalische Chemie II (8 SWS / 6 CP)

Seminar Physikalische Chemie II (2 SWS / 3 CP)

## **Ergänzende Fächer (25 SWS / 32 CP)**

### **\* Modul Mathematische Verfahren I (4 SWS / 6 CP)**

\* Vorlesung (mit Übung) Mathematische Verfahren zur Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme I (4 SWS / 6 CP)

### **Modul Mathematische Verfahren II (4 SWS / 6 CP)**

Vorlesung (mit Übung) Mathematische Verfahren zur Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme II (4 SWS / 6 CP)

### **\* Modul Experimentalphysik I (4 SWS / 6 CP)**

\* Vorlesung (mit Übung) Einführung in die Physik I (4 SWS / 6 CP)

### **Modul Experimentalphysik II (4 SWS / 6 CP)**

Vorlesung (mit Übung) Einführung in die Physik II (4 SWS / 6 CP)

### **\* Modul Physikalische Experimente (4 SWS / 3 CP)**

\* Physikalisches Praktikum (4 SWS / 3 CP)

### **\* Modul Informatik für Chemiker (3 SWS / 2 CP)**

\* Vorlesung und Computerpraktikum Informatik (3 SWS / 2 CP)

### **\* Modul Sachkunde (2 SWS / 3 CP)**

\* Vorlesung Rechtskunde (1 SWS / 1 CP)

\* Vorlesung Toxikologie (1 SWS / 2 CP)

## **Modul Bachelorarbeit (2 Monate entsprechend 12 SWS / 12 CP)**

## Anhang 2: Wahlpflichtmodule

Aus der folgenden Liste von Wahlpflichtmodulen wählen die Studierenden zwei Module aus und absolvieren Lehrveranstaltungen im Umfang von insgesamt 15 CP; dabei müssen in jedem Modul mindestens 5 CP nachgewiesen werden. Bei einigen Modulen besteht die Möglichkeit, aus dem jeweiligen Lehrangebot Veranstaltungen auszuwählen und Modulteilprüfungen abzulegen (siehe Anhang 4). Gemäß § 18 Abs. 5 können weitere Wahlpflichtmodule zugelassen werden. Gemäß § 18 Abs. 2 und 3 gilt der Leistungsnachweis für eines der beiden gewählten Wahlpflichtmodule als Prüfungsleistung, der Leistungsnachweis für das andere Wahlpflichtmodul als Studienleistung.

### **Modul Biochemie A**

Vorlesung Biochemie I: DNA und Genexpression (4 SWS / 7 CP)

### **Modul Biochemie B**

Vorlesung Biochemie II: Proteinstruktur und -funktion (2 SWS / 4 CP)

Stoffwechselfseminar (2 SWS / 6 CP)

### **Modul Bioinformatik**

Vorlesung Grundlagen der Bioinformatik (2 SWS / 3 CP)

Übung Grundlagen der Bioinformatik (2 SWS / 3 CP)

### **Modul Biophysik**

Vorlesung Einführung in die Biophysik I (3 SWS / 4,5 CP)

Seminar Biophysik I (1 SWS / 2 CP)

Praktikum Biophysik I (4 SWS / 6 CP)

### **Modul Computational Chemistry**

Vorlesung (mit Übung) Mathematische Verfahren zur Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme III (3 SWS / 5 CP)

Computerpraktikum Quantum Chemistry (4 SWS / 5 CP)

Computerpraktikum Molecular Dynamics Simulations (4 SWS / 5 CP)

### **Modul Didaktik der Chemie**

Vorlesung Didaktik der Chemie (2 SWS / 3 CP)

Seminar Didaktik der Chemie (2 SWS / 3 CP)

Seminar Unterrichtsverfahren und Medienkompetenz (2 SWS / 3 CP)

Praktikum zu ausgewählten fachdidaktischen Themen (4 SWS / 2 CP)

## **Modul Geochemie**

- Vorlesung (mit Übung) System Erde (3 SWS / 4 CP)
- Vorlesung Einführung in die Geochemie (2 SWS / 2,5 CP)
- Vorlesung Einführung in die Isotopengeochemie (2 SWS / 2,5 CP)
- Vorlesung (mit Übung) Geochemie der stabilen Isotope (2 SWS / 3 CP oder 3 SWS / 4 CP)
- Vorlesung (mit Übung) Geomaterialien (Mineralteil) (2 SWS / 2,5 CP)
- Vorlesung (mit Übung) Isotopen- und Spurenelementanalytik II (3 SWS / 4 CP)

## **Modul Kristallographie**

- Vorlesung (mit Übung) Einführung in die Mineralogie (2 SWS / 2,5 CP)
- Vorlesung (mit Übung) Kristallographie und Kristallchemie (3 SWS / 3,5 CP)
- Vorlesung (mit Übung) Kristallstrukturbestimmung (3 SWS / 3,5 CP)
- Vorlesung (mit Übung) Kristallchemie (2 SWS / 2,5 CP)
- Vorlesung (mit Übung) Mineralphysik (2 SWS / 2,5 CP)

## **Modul Medizinische Chemie**

- Vorlesung Pharmazeutische Chemie II (2 SWS / 3 CP)
- Seminar Arzneistoffsynthese (2 SWS / 3 CP)
- Seminar Pharmazeutische Chemie III (3 SWS / 4,5 CP)
- Vorlesung / Seminar Biochemische Grundlagen der Arzneistoffwirkung (3 SWS / 4,5 CP)
- Seminar Medizinische Chemie für Naturwissenschaftler (1 SWS / 1,5 CP)

## **Modul Mineralogie**

- Vorlesung (mit Übung) System Erde (3 SWS / 4 CP)
- Vorlesung (mit Übung) Geomaterialien (2 SWS / 2,5 CP oder 4 SWS / 5 CP)
- Vorlesung (mit Übung) Einführung in die Mineralogie (2 SWS / 2,5 CP)

## **Modul Schlüsselqualifikationen / Soft Skills**

- Seminar Präsentationstechniken (2 SWS / 3 CP)
- Seminar Organisation / Projektmanagement (2 SWS / 3 CP)
- Seminar Scientific English (2 SWS / 3 CP)
- Seminar Wissenschaftsdeutsch für Nicht-Muttersprachler (2 SWS / 3 CP)
- Seminar Mentoring / Tutoring (2 SWS / 3 CP)

## **Modul Betriebswirtschaftslehre**

- Vorlesung (mit Übung) Finanzen I (3 SWS / 5 CP)
- Vorlesung (mit Übung) Marketing I (3 SWS / 5 CP)

## **Modul Volkswirtschaftslehre**

- Vorlesung (mit Übung) Einführung in die Volkswirtschaftslehre (6 SWS / 10 CP)

## Anhang 3: Studienverlaufsplan

Der Gesamtumfang des Bachelorstudiums Chemie beträgt 154 Semesterwochenstunden (SWS), davon 56 SWS Vorlesungen, 27 SWS Übungen und Seminare, 59 SWS Praktika sowie 12 SWS für die Bachelorarbeit. Durch die Wahlpflichtmodule können sich die Gewichte zwischen den Lehrveranstaltungsarten verschieben.

Das Schwergewicht liegt auf den chemischen Grundlagenfächern Anorganische und Analytische Chemie (43 SWS / 44 CP), Organische Chemie und Chemische Biologie (30 SWS / 37 CP) sowie Physikalische und Theoretische Chemie (34 SWS / 40 CP). Daneben sind Lehrveranstaltungen in Mathematik (8 SWS / 12 CP), Physik (12 SWS / 15 CP), Informatik (3 SWS / 2 CP) sowie Rechtskunde und Toxikologie (2 SWS / 3 CP) obligatorisch.

Für die Zulassung zu den Pflichtmodulen mit Praktika gelten folgende Voraussetzungen:

- Modul Allgemeine und Analytische Chemie: bestandene Sicherheitsklausur als Zugangsvoraussetzung für das Praktikum
- Modul Analytische Anorganische Chemie: Modul Allgemeine und Analytische Chemie
- Modul Physikalische Experimente: Modul Experimentalphysik I oder Modul Experimentalphysik II
- Modul Physikalisch-Chemische Experimente I: Modul Allgemeine und Analytische Chemie, Modul Thermodynamik sowie eines der beiden Module Mathematische Verfahren I oder Mathematische Verfahren II
- Modul Präparative Organische Chemie: Modul Allgemeine und Analytische Chemie sowie eines der beiden Module Grundlagen der Organischen Chemie oder Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie
- Modul Präparative Anorganische Chemie: Modul Allgemeine und Analytische Chemie, Modul Analytische Anorganische Chemie sowie eines der drei Module Hauptgruppenchemie, Festkörperchemie oder Koordinationschemie
- Modul Physikalisch-Chemische Experimente II: Modul Physikalisch-Chemische Experimente I

In dem folgenden Studienverlaufsplan sind die Module mit Semesterwochenstunden (SWS) und Kreditpunkten (CP) auf sechs Semester so verteilt, dass sie bei gleichmäßiger Studienbelastung optimal vernetzt sind; für die Wahlpflichtmodule ist dies nur schematisch dargestellt. Bei der individuellen Gestaltung eines Studienplans ist zu beachten, dass die Lehrveranstaltungen in der Regel einmal im Jahr angeboten werden.

Die Prüfungsleistungen (PL) umfassen insgesamt 106 CP. Die Prüfungsleistung zu dem Modul Allgemeine und Analytische Chemie und die wahlweise Prüfungsleistung zu einem der beiden Wahlpflichtmodule (PL<sup>+</sup>) gehen jeweils mit einem Gewicht von 8 CP in die Gesamtnote ein. Alle anderen Modulprüfungen werden entsprechend den CP gewichtet.

### Studienverlaufsplan für den Bachelorstudiengang Chemie

Semester	Anorganische und Analytische Chemie (SWS) / [CP]	Organische Chemie und Chemische Biologie (SWS) / [CP]	Physikalische und Theoretische Chemie (SWS) / [CP]	Ergänzende Fächer (SWS) / [CP]	SWS [CP]
1	Allgemeine und Analytische Chemie (14) / [16]PL (Gewicht der PL: 8 CP)			Mathematische Verfahren I (4) / [6] Experimentalphysik I (4) / [6] Sachkunde/I (1) / [1]	23 [29]
2	Analytische Anorganische Chemie (7) / [5]	Grundlagen der Organischen Chemie (5) / [7]	Thermodynamik (4) / [6]	Mathematische Verfahren II (4) / [6]PL Experimentalphysik II (4) / [6]PL Physikalische Experimente (4) / [3]	28 [33]
3	Hauptgruppenchemie (2) / [3]PL	Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie (5) / [8]	Physikalisch-Chemische Experimente I (10) / [9]PL Grundlagen der Theoretischen Chemie (4) / [6]PL	Sachkunde/2 (1) / [2] Informatik für Chemiker (3) / [2]	25 [30]
4	Festkörperchemie (2) / [3]PL Analytische Methoden (2) / [3]	Präparative Organische Chemie (15) / [13]PL	Statistische Thermodynamik und Kinetik (3) / [5]	Wahlpflicht I (6) / [9]PL <sup>+</sup>	28 [33]
5	Koordinationschemie (2) / [3]PL Präparative Anorganische Chemie (14) / [11]PL	Chemische Biologie I/1 (3) / [5]PL	Molekulare Spektroskopie (3) / [5]	Wahlpflicht II (4) / [6]PL <sup>+</sup>	26 [30]
6		Chemische Biologie I/2 (2) / [4]PL	Physikalisch-Chemische Experimente II (10) / [9]PL		12 [13]
Summe	14V + 5Ü/S + 24P (43) [44] Prüfungsleistungen [28]	10V + 8Ü/S + 12P (30) [37] Prüfungsleistungen [22]	10V + 8Ü/S + 16P (34) [40] Prüfungsleistungen [24]	22V + 6Ü/S + 7P (35) [47] Prüfungsleistungen [20]	56V + 27 Ü/S + 59P
	studienbegleitend im 6. Semester: Bachelorarbeit (12) [12]PL				154 [180]

PL = Prüfungsleistungen (Gewicht: CP/106) PL<sup>+</sup> = wahlweise Prüfungsleistung im Wahlpflichtmodul I oder II (Gewicht: 8/106)

## Anhang 4: Modulbeschreibungen

Die folgenden Modulbeschreibungen informieren über Titel und Art der Lehrveranstaltungen, Semesterwochenstunden (SWS) und Kreditpunkte (CP), die Häufigkeit des Lehrangebots sowie über Lehrinhalte und Prüfungsformen. Darüber hinaus sind die Lernziele und die mit dem erfolgreichen Abschluss des Moduls erworbenen Kompetenzen aufgeführt. Eine ausführliche und aktualisierte Darstellung findet sich im kommentierten Modul- und Veranstaltungsverzeichnis.

## Anorganische und Analytische Chemie

Allgemeine und Analytische Chemie		Pflichtmodul		16 CP					
<b>Inhalte:</b>									
<p><u>Vorlesung:</u> Grundlagen der allgemeinen, anorganischen und analytischen Chemie; Atommodelle; chemische Bindung; Trends im Periodensystem der Elemente; Überblick über die Stoffchemie vor allem der Hauptgruppenelemente (Vorkommen, Darstellung, Verwendung, wichtigste Verbindungsklassen, molekulare Strukturen); Vermittlung eines Grundverständnisses quantenchemischer Modelle; Säure/Base-Reaktionen und pH-Wert-Berechnung (starke, schwache und mehrprotonige Säuren, Puffer); Redoxreaktionen (Reaktionsgleichungen, Redoxpotential, Nernst-Gleichung); Komplexbildungsreaktionen (Komplexbildner, Komplexbildungskonstanten, EDTA); Fällungsreaktionen (Löslichkeit, Löslichkeitsprodukt); quantitative Analyse (Gravimetrie, Titration, Photometrie), stöchiometrisches Rechnen für quantitative Analysen</p> <p><u>Seminar:</u> Vermittlung der für die Durchführung des Praktikums notwendigen Kenntnisse; Vertiefung des Vorlesungsstoffs mittels Behandlung von Übungsaufgaben</p> <p><u>Praktikum:</u> Vermittlung grundsätzlicher labortechnischer Arbeitsweisen; Bedienung einfacher Analysegeräte (Wägung, Volumetrie) sowie eines Photometers; einstufige anorganische und organische Synthesen; quantitative Analysen: Ca- und Ni-Gravimetrie, Säure/Base-Titration mit Farbindikatoren und potentiometrischer Endpunktbestimmung, Redox-Titrationen (Iodometrie, Permanganometrie), Komplexometrie (u.a. Wasserhärtebestimmung), photometrische Cu-Bestimmung; Durchführung einfacher quantenchemischer Rechnungen</p>									
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>									
Die Studierenden lernen die allgemeinen chemischen Zusammenhänge kennen und erhalten einen Überblick über das Periodensystem der Elemente. Sie verstehen und beherrschen die theoretischen Grundlagen der analytischen Chemie und das stöchiometrische Rechnen. Im Praktikum setzen sie die in der Vorlesung und im Seminar erworbenen Kenntnisse bei der Durchführung quantitativer Analysen um. Dabei üben sie den Umgang mit chemischen Substanzen und lernen im Labor, selbstständig, sauber und verantwortungsbewusst zu arbeiten. Die Studierenden führen einfache quantenchemische Rechnungen am Computer durch, um die in der Vorlesung vermittelten theoretisch-chemischen Kenntnisse zu vertiefen.									
<b>Angebotszyklus:</b>		einmal pro Jahr (im Wintersemester)							
<b>Dauer des Moduls:</b>		1 Semester							
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>		Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum ist der Besuch der Einführungsveranstaltung und des Sicherheitsseminars.							
<b>Organisatorisches:</b>		Für das Praktikum ist eine Anmeldung erforderlich. Die Praktikumsregularien werden zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.							
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>		Leistungsnachweis zum Praktikum							
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>		Sicherheitsklausur als Zugangsvoraussetzung für das Praktikum; die Note geht nicht in die Modulnote ein. Abschlussklausur; die Note geht mit einem Gewicht von 8 CP in die Bachelorgesamtnote ein.							
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>		Leistungsnachweis zum Praktikum sowie bestandene Modulabschlussprüfung							
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>									
<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Allgemeine und Anorganische Chemie		V	6	9					
Allgemeine und Analytische Chemie		P	6	4					
Allgemeine und Analytische Chemie		S	2	3					

<b>Analytische Anorganische Chemie</b>		<b>Pflichtmodul</b>		<b>5 CP</b>					
<b>Inhalte:</b>									
<p><u>Seminar:</u> anorganische qualitative Analyse: Aufschlüsse; Vorproben; Kationentrennungsgang (schwerlösliche, HCl-, H<sub>2</sub>S-, Urotropin-, Ammoniumsulfid-, Ammoniumcarbonat- und lösliche Gruppe); Anionentrennungsgang; Einzelnachweise von 13 Anionen und 25 Kationen</p> <p><u>Praktikum:</u> Ausführung von Vorproben und Trennungsgängen an Mischungen ausgewählter Kationensalze; Trennungsgang ausgewählter Anionenmischungen; zweckmäßiges Vorgehen bei Störungen im Trennungsgang; Behandlung schwerlöslicher Rückstände; Einzelnachweise von Kationen und Anionen</p>									
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>									
Die Studierenden lernen die Eigenschaften anorganischer Ionen und Stoffe kennen und werden im Umgang mit den Stoffen geschult. Sie entwickeln über das Ausführen von Versuchsanleitungen hinaus ein Verständnis für die Abläufe bei anorganisch-chemischen Reaktionen. Im Seminar erwerben sie Kenntnis der Stoffchemie und der Grundreaktionen in wässrigen Lösungen anhand des Trennungsgangs für die qualitative anorganische Analyse. Im Praktikum setzen sie die im Seminar erworbenen Kenntnisse bei der Durchführung qualitativer Analysen um. Dabei lernen sie, im Labor selbstständig und verantwortungsbewusst zu arbeiten.									
<b>Angebotszyklus:</b>		einmal pro Jahr (im Sommersemester)							
<b>Dauer des Moduls:</b>		1 Semester							
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>		Modul Allgemeine und Analytische Chemie							
<b>Organisatorisches:</b>		Für das Praktikum ist eine Anmeldung erforderlich. Die Praktikumsregularien werden zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.							
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>		Leistungsnachweis zum Praktikum Fachgespräch nach Abschluss des Praktikums							
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>		keine							
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>		Leistungsnachweis zum Praktikum sowie bestandenes Fachgespräch							
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>									
<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Analytische Anorganische Chemie		P	6		4				
Analytische Anorganische Chemie		S	1		1				

<b>Hauptgruppenchemie</b>		<b>Pflichtmodul</b>		<b>3 CP</b>					
<b>Inhalte:</b>									
Vorkommen und Darstellung ausgewählter Hauptgruppenelemente; Vorstellung wichtiger Verbindungsklassen; erste Schritte in der Gruppentheorie; Konzepte zur Beschreibung der chemischen Bindung; Reaktionsmechanismen; technische Prozesse und Katalyse; Elementverbindungen mit ungewöhnlichen Koordinationszahlen und Bindungsverhältnissen; aktuelle Entwicklungen; chemische Energiespeichersysteme									
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>									
Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse der Eigenschaften der Hauptgruppenelemente und ihrer Verbindungen. Sie lernen, ungewöhnliche Bindungssituationen mit Hilfe von Valence-Bond- und/oder Molekülorbital-Betrachtungen zu diskutieren. Dem Kenntnisstand angepasste Darstellungen aktueller Arbeiten auf dem Gebiet der Hauptgruppenchemie werden zu den erlernten Grundlagen in Bezug gesetzt.									
<b>Angebotszyklus:</b>		einmal pro Jahr (im Wintersemester)							
<b>Dauer des Moduls:</b>		1 Semester							
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>		keine							
<b>Organisatorisches:</b>									
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>		keine							
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>		Klausur							
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>		bestandene Modulabschlussprüfung							
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>									
<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Anorganische Chemie I		V	2			3			

<b>Festkörperchemie</b>		<b>Pflichtmodul</b>		<b>3 CP</b>					
<b>Inhalte:</b> Struktur von AB- und AB <sub>2</sub> -Verbindungen; Konzept der Besetzung von Lücken in Kugelpackungen; Molekül- und Kristallsymmetrie; Graphit, Diamant, Ruß (inkl. Anwendung); SiO <sub>2</sub> (Strukturen, Anwendung); Silicium (u.a. Herstellung von Reinstsilicium-Einkristallen); optische und elektrische Eigenschaften von Halbleitern; Bandstrukturen; Diode; Transistor; Chiptechnik; Halbleiterlaser; Solarzellen; Elektrofotografie; Silikate, Minerale, Gesteine; Eisenoxide; Pigmente; organische Festkörper; weitere aktuelle Themen									
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b> Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse in der Struktur, den Eigenschaften und der Verwendung von Festkörpern.									
<b>Angebotszyklus:</b>				einmal pro Jahr (im Sommersemester)					
<b>Dauer des Moduls:</b>				1 Semester					
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>				keine					
<b>Organisatorisches:</b>				empfohlene Vorkenntnisse: - Modul Allgemeine und Analytische Chemie - Punktgruppen (Vorlesung Theoretische Chemie I) - Grundkenntnisse in Experimentalphysik					
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>				keine					
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>				Klausur (Dauer: 90 – 120 Minuten)					
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>				bestandene Modulabschlussprüfung					
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>				Wahlpflichtmodul für Studierende der Bachelor- und Masterstudiengänge Physik, Geowissenschaften und andere					
<b>Lehrveranstaltungen</b>									
		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Anorganische Chemie II		V	2				3		

<b>Analytische Methoden</b>		<b>Pflichtmodul</b>		<b>3 CP</b>					
<b>Inhalte:</b>									
Grundlagen für wichtige Verfahren der Analytik; Teil I: Spektrometrie mit Schwerpunkt UV/Vis-Methoden (experimentelle Durchführung, physikalische Grundlagen, Anwendungen in verschiedenen analytischen Fragestellungen inkl. Bioanalytik); Teil II: Trennverfahren mit Schwerpunkt Extraktion und Chromatographie (physikalische Grundlagen, Experimentelles wie Detektoren, Gaschromatographie vs. Flüssigchromatographie, Fehlererkennung und Behebung); Teil III: Elektroanalytische Methoden (grundlegendes Verhalten von Ionen im Feld, Konduktometrie, Hittorfsche Überföhrungszahlen, Elektrophorese, Doppellagenbildung, Elektrodenprozesse mit besonderem Schwerpunkt Cyclicvoltammetrie)									
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>									
Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Wissen darüber, welche analytischen Prozesse für welche Fragestellungen verwendet werden können. Dazu wird ein breites Arsenal an Methoden vorgestellt. Wichtig ist die Entwicklung eines tiefer gehenden Verständnisses der physikalischen Grundlagen der Methoden, um deren Grenzen zu verstehen und gegebenenfalls Probleme erkennen und beheben zu können.									
<b>Angebotszyklus:</b>		einmal pro Jahr (im Sommersemester)							
<b>Dauer des Moduls:</b>		1 Semester							
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>		keine							
<b>Organisatorisches:</b>									
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>		Abschlussklausur							
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>		keine							
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>		bestandene Klausur (Studienleistung)							
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>									
<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Analytische Methoden		V	2				3		

<b>Koordinationschemie</b>		<b>Pflichtmodul</b>		<b>3 CP</b>					
<b>Inhalte:</b>									
Koordinationsverbindungen und metallorganische Verbindungen der Nebengruppenelemente: Komplexisomerie; Bestimmung formaler Oxidationszahlen / Valenzelektronenzahlen; Bindungstheorie (Ligandenfeldtheorie und MO-Theorie); magnetische Eigenschaften von Metallkomplexen (High-Spin/Low-Spin-Zustand); Ligandenklassen (ein-/mehrzählige Liganden, harte/weiche Donoren, $\sigma$ -/ $\pi$ -Donoren/Akzeptoren); trans-Effekt/Einfluss; Reaktionsmechanismen am Zentralmetall (oxidative Addition/reduktive Eliminierung, Insertion/Migration, $\beta$ -H-Eliminierung etc.); Reaktionsmechanismen am koordinierten Liganden (nucleophile Additionen an koordinierten Olefinen/Arenen etc.); Anwendungen von Koordinationsverbindungen in der organischen Synthese (stöchiometrische Reagenzien, homogene Katalysatoren) und in den Materialwissenschaften (metal-organic frameworks, metallhaltige Polymere); Spektroskopie von Koordinationsverbindungen (IR-, NMR-, EPR-, Mössbauer-Spektroskopie)									
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>									
Die Studierenden können für einen gegebenen Metallkomplex Synthesevorschläge unterbreiten, wesentliche Aspekte seiner Molekül- und Elektronenstruktur ableiten und erklären, mittels welcher spektroskopischer Verfahren diese nachweisbar wären. Sie sind in der Lage, die im Komplex vorhandenen Liganden zu klassifizieren und daraus die Reaktivität des Metallzentrums, aber auch der Ligandensphäre einzuschätzen.									
<b>Angebotszyklus:</b>		einmal pro Jahr (im Wintersemester)							
<b>Dauer des Moduls:</b>		1 Semester							
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>		Modul Allgemeine und Analytische Chemie und Modul Analytische Anorganische Chemie							
<b>Organisatorisches:</b>									
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>		keine							
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>		Klausur							
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>		bestandene Modulabschlussprüfung							
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>									
<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Anorganische Chemie III		V	2					3	

Präparative Anorganische Chemie		Pflichtmodul		11 CP					
<b>Inhalte:</b>									
Anfertigung ein- und mehrstufiger anorganischer Präparate aus den Bereichen Haupt- und Nebengruppen-elementchemie; Grundlagen: Chemie der Hauptgruppenelemente und der Übergangsmetallkomplexe, z. B. Elementwasserstoffverbindungen; Periodizität; Schrägbeziehungen; MO-Schemata z. B. von H <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> , O <sub>3</sub> ; bor-, silicium- und phosphororganische Verbindungen; Doppelbindungsregel; Silicone; Hyperkonjugation; Inert-pair-Effekt; wasserfreie Halogenide; Graphit, Graphitverbindungen, Diamant, Fullerene, Intercalation; intermetallische Verbindungen; Phasendiagramme; Ligandenfeldtheorie; Low-Spin-/High-Spin-Komplexe; Charge-Transfer-Komplexe; Jahn-Teller-Verzerrung; spektrochemische Reihe, Spin-Crossover; Bindungs-, Koordinations-, Dissoziations-, Liganden-, Konstitutionsisomerie, cis-/trans-Isomerie; Berry-Pseudorotation; CO-Komplexe; Sandwich-Komplexe; MO von Komplexen, $\sigma$ -Hinbindung, $\pi$ -Rückbindung; non-innocent ligands, Fischer- und Schrock-Carben, Hieber-Basen-Reaktion, Collmans-Reagenz, Tebbe-Reaktion, Dötz-Reaktion; Heck-Reaktion, Hydroformylierung; Olefin-Metathese; LMCT(Ligand-Metal-Charge-Transfer), MLCT(Metal-Ligand-Charge-Transfer); Metalloporphyrine; Hämocyanin; Coenzyme, Cobalamin; Stickstofffixierung, Nitrogenase, FeS-Proteine									
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>									
Die Studierenden entwickeln ein Verständnis der metallorganischen Chemie sowie der grundlegenden präparativen Arbeitsweisen in der anorganischen Chemie. Sie verstehen den theoretischen Hintergrund der dargestellten Präparate. Die Darstellung (mehrstufiger) anorganischer Präparate mit dem Arbeiten unter Luft- und Feuchtigkeitsausschluss schult ihre praktischen Fähigkeiten. Außerdem lernen sie, Standardverfahren der instrumentellen Analytik zur Qualitätskontrolle (Röntgendiffraktometrie, IR-, UV-, NMR-Spektroskopie, Festkörperanalytik) anzuwenden.									
<b>Angebotszyklus:</b>		einmal pro Jahr (im Wintersemester)							
<b>Dauer des Moduls:</b>		1 Semester							
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>		Modul Allgemeine und Analytische Chemie, Modul Analytische Anorganische Chemie sowie eines der drei Module Hauptgruppenchemie, Festkörperchemie oder Koordinationschemie							
<b>Organisatorisches:</b>		Für das Praktikum ist eine Anmeldung erforderlich. Die Praktikumsregularien werden zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.							
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>		Leistungsnachweis zum Praktikum							
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>		mündliche Prüfung							
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>		Leistungsnachweis zum Praktikum sowie bestandene Modulabschlussprüfung							
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>									
<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Präparative Anorganische Chemie		P	12					8	
Präparative Anorganische Chemie		S	2					3	

## Organische Chemie und Chemische Biologie

Grundlagen der Organischen Chemie		Pflichtmodul		7 CP					
<b>Inhalte:</b>									
Beschreibung von Molekülstrukturen; Konstitution, Konfiguration und Konformation; Konstitutionsisomere; Stereoisomere; Fischer-Projektion; R/S- und D/L-Notation; absolute und relative Konfiguration; Anzahl von Stereoisomeren; optische Aktivität, Chiralität und Symmetrie; Prochiralität; Racemisierung; Enantiomerentrennung; Topizität (homotope, enantiotope und diastereotope Gruppen); Konfigurationsanalyse am Beispiel der Kohlenhydrate; Konformationsanalyse (Butan, Cyclohexan und anellierte Ringsysteme, Cyclopentan, Cycloalkene, Pyranosen und Furanosen); Baeyer-, Pitzer- und Newman-Spannung; Torsionswinkel (Klyne/Prelog-Notation); Konformation von Polymeren; Grenzen des klassischen Strukturmodells (anomerer Effekt, Benzolproblem, energetische Betrachtungen); Atom- und Molekülorbitale (Ein- und Mehrelektrenensysteme, Korrelationsdiagramme); HMO-Modell; aromatische Verbindungen (Hückel-Regel); Einführung in organische Reaktionen (reversible und irreversible Reaktionen, Übergangszustand, Nucleophile / Elektrophile); Carbonylchemie (nucleophile Addition, Reaktivität von Carbonylverbindungen); metallorganische Verbindungen (Grignard- und Organolithiumverbindungen); Wittig-Reaktion; Reaktionen von Enolen und Enolaten; 1,3-Dicarbonylverbindungen; $\alpha,\beta$ -ungesättigte Carbonylverbindungen; Aldolreaktion; Claisen-Esterkondensation; Michael-Addition; Diels-Alder-Reaktion									
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>									
Die Studierenden können für eine gegebene Molekularformel die korrekte Anzahl von Stereoisomeren bestimmen und zwischen chiralen und achiralen Verbindungen unterscheiden. Sie sind in der Lage, aus einer gegebenen Konfigurationsformel die energetisch günstigsten Konformere abzuleiten, und lernen, ein Strukturproblem mit einem geeigneten Modell zu analysieren. Die Beschäftigung mit grundlegenden Reaktionen organischer Moleküle bringt ihnen die Logik der Reaktionsmechanismen nahe. Dabei lernen sie einige wichtige Reaktionstypen der Organischen Chemie kennen.									
<b>Angebotszyklus:</b>		einmal pro Jahr (im Sommersemester)							
<b>Dauer des Moduls:</b>		1 Semester							
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>		keine							
<b>Organisatorisches:</b>		Zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs findet eine Übung in kleineren Gruppen statt. Darin werden vorgegebene Übungsaufgaben besprochen. Es wird erwartet, dass sich die Studierenden damit auseinandergesetzt haben und sich aktiv beteiligen.							
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>		Abschlussklausur							
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>		keine							
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>		bestandene Klausur (Studienleistung)							
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>		Pflichtmodul für Studierende - des Bachelorstudiengangs Biochemie - des Bachelorstudiengangs Biophysik							
<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Organische Chemie I		V + Ü	4 + 1		7				

<b>Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie</b>		<b>Pflichtmodul</b>		<b>8 CP</b>				
<b>Inhalte:</b>								
nucleophile Substitutionen; radikalische Substitutionen und Additionen; Cycloadditionen; Carbene; Ketene; elektrophile Additionen; Oxidationen; Reduktionen; Eliminierungen; Additionen an Carbonylverbindungen; Reaktionen von Organometallverbindungen; Substitutionen an Carbonsäurederivaten; Enole und Enolate; Enamine und Imine; aldolartige Reaktionen; Umlagerungen; Vorstellung einer beispielhaften Naturstoffsynthese								
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>								
Die Studierenden erlernen die Grundbegriffe chemischer Reaktivität (z. B. Nucleophile, Elektrophile, Abgangsgruppen) und leiten mechanistische Modellvorstellungen aus kinetischen und stereochemischen Beobachtungen ab. Geführt durch das Ordnungsprinzip der Mechanismen erarbeiten sie sich die Namensreaktionen der Organischen Chemie und ihren präparativen Nutzen. Am Ende sind diese Reaktionen hinreichend bekannt und verstanden, um sie im Praktikum gefahrlos nutzen zu können und um einfache Probleme der Synthesepaltung selbstständig zu lösen. An ausgewählten Beispielen wird zudem aufgezeigt, wie aus klassischen Reaktionen moderne enantioselektive Methoden entwickelt werden konnten.								
<b>Angebotszyklus:</b>		einmal pro Jahr (im Wintersemester)						
<b>Dauer des Moduls:</b>		1 Semester						
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>		keine						
<b>Organisatorisches:</b>		Zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs findet eine Übung in kleineren Gruppen statt. Darin werden vorgegebene Übungsaufgaben besprochen. Es wird erwartet, dass sich die Studierenden damit auseinandergesetzt haben und sich aktiv beteiligen.						
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>		Abschlussklausur						
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>		keine						
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>		bestandene Klausur (Studienleistung)						
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>		Pflichtmodul für Studierende - des Bachelorstudiengangs Biochemie						
<b>Lehrveranstaltungen</b>								
	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>					
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Organische Chemie II	V + Ü	4 + 1			8			

<b>Präparative Organische Chemie</b>		<b>Pflichtmodul</b>		<b>13 CP</b>									
<b>Inhalte:</b>													
<p><u>Praktikum:</u> Praxis der wichtigsten organisch-chemischen Reaktionen (z. B. Substitutionen, Additionen, Eliminierungen, Cycloadditionen, Oxidationen, Reduktionen, Carbonylreaktionen, metallorganische Reaktionen, Umlagerungen)</p> <p><u>Seminar:</u> Theorie der wichtigsten organisch-chemischen Reaktionen; Grundprinzipien der stereoselektiven Chemie; Grundprinzipien der Strukturaufklärung mit spektroskopischen Methoden; retrosynthetische Analyse wenig komplexer Zielmoleküle mit einem begrenzten Satz an Reaktionen</p>													
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>													
Die Studierenden erwerben solide Kenntnisse der wichtigsten organisch-chemischen Reaktionen und ihrer Mechanismen. Sie lernen, die Reaktivität von Verbindungen aus der Struktur vorherzusagen, einfache Synthesen zu planen und den Reaktionsverlauf analytisch zu überprüfen. Im Praktikum, in dem sie organisch-chemische Präparate selbstständig herstellen, werden sie außerdem mit den handwerklichen Grundlagen des organisch-chemischen Experimentierens und dem sicheren Umgang mit Gefahrstoffen vertraut gemacht.													
<b>Angebotszyklus:</b>				jedes Semester									
<b>Dauer des Moduls:</b>				1 Semester									
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>				Modul Allgemeine und Analytische Chemie sowie eines der beiden Module Grundlagen der Organischen Chemie oder Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie									
<b>Organisatorisches:</b>				Für das Praktikum ist eine Anmeldung erforderlich. Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum ist der Besuch der Sicherheits- und Einführungskurse. Die Praktikumsregularien werden zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.									
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>				Leistungsnachweis zum Praktikum Fachgespräch nach der Hälfte der Präparate									
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>				mündliche Prüfung									
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>				Leistungsnachweis zum Praktikum, beständenes Fachgespräch sowie bestandene Modulabschlussprüfung									
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>													
<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>							
						<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>		
Organische Chemie				P	12				8				
Organische Chemie				S	3				5				

<b>Chemische Biologie I</b>		<b>Pflichtmodul</b>		<b>9 CP</b>				
<b>Inhalte:</b>								
<p><u>Vorlesung:</u> Bausteine und Strukturen von DNA/RNA; Wechselwirkungen mit DNA/RNA; Festphasensynthese (modifizierter) DNA und RNA; Nukleinsäure-Chips; Enzyme zur Prozessierung von DNA; DNA-Replikation, Transkription (und deren Regulation); Klonieren; diverse Trennungsmethoden für DNA/RNA/Proteine; Blotting; PCR; FRET; Molekulare Beacons; Sanger-Sequenzierung; Dideoxysequenzierung; Deep Sequencing; DNA-Schmelzpunkte; DNA stains; Bausteine und Strukturen von Proteinen; Festphasensynthese von Peptiden; Native Chemical Ligation; Translation; Fusionsproteine; Proteinreinigung; Bausteine von Kohlenhydraten; Kohlenhydratsynthesen; Schutzgruppenstrategien</p> <p><u>Seminar:</u> DNA- und RNA-Faltung; Ligandenbindung; Cofaktoren; DNA-Strukturen; Proteinstruktur und Proteinfaltung; Funktion von DNA, RNA und Proteinen in der Zelle</p>								
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>								
Die Studierenden erhalten ein elementares Verständnis der Bausteine und Strukturen der drei Naturstoffklassen Nukleinsäuren, Proteine und Kohlenhydrate und können Vorschläge zu deren chemischer und biologischer Synthese machen. Sie verstehen ferner ausgewählte Methoden zu deren Analyse und Modifikation und sind in der Lage, diese auf gegebene Fragestellungen anzuwenden.								
<b>Angebotszyklus:</b>		einmal pro Jahr (Vorlesung im Wintersemester, Seminar im Sommersemester)						
<b>Dauer des Moduls:</b>		2 Semester						
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>		Voraussetzung für die Teilnahme am Seminar ist die Teilnahme an der Klausur zur Vorlesung.						
<b>Organisatorisches:</b>		Zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs findet eine Übung statt. Es wird erwartet, dass sich die Studierenden daran aktiv beteiligen.  Das Seminar findet in Gruppen statt.						
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>		regelmäßige Teilnahme am Seminar						
<b>kumulative Modulprüfung / Prüfungsform:</b>		Vorlesung: Abschlussklausur Seminar: mündliche Abschlussprüfung						
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>		bestandene Modulteilprüfungen						
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>								
Lehrveranstaltungen	Typ	SWS	Semester / CP					
			1	2	3	4	5	6
Chemische Biologie I	V + Ü	2 + 1					5	
Chemische Biologie I	S	2						4

## Physikalische und Theoretische Chemie

<b>Thermodynamik</b>		<b>Pflichtmodul</b>		<b>6 CP</b>						
<b>Inhalte:</b>										
ideales und reales Gas; kinetische Gastheorie; Hauptsätze der Thermodynamik; Zustandfunktionen; Phasengleichgewichte; chemische und elektrochemische Gleichgewichte										
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>										
Die Studierenden lernen die wesentlichen Grundlagen der Thermodynamik und der Elektrochemie kennen. Durch selbstständiges Erarbeiten an ausgewählten Beispielen wird der Stoff vertieft. Die Diskussion in den Übungsgruppen führt zu einem tiefer gehenden Verständnis für die zugrunde liegenden Konzepte. Qualifikationsziel ist es, dass die Studierenden diese Konzepte auch auf unbekannte Probleme anwenden können.										
<b>Angebotszyklus:</b>				einmal pro Jahr (im Sommersemester)						
<b>Dauer des Moduls:</b>				1 Semester						
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>				keine						
<b>Organisatorisches:</b>				Zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs findet eine Übung statt. Darin werden vorgegebene Übungsaufgaben besprochen. Es wird erwartet, dass sich die Studierenden daran aktiv beteiligen.						
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>				Abschlussklausur						
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>				keine						
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>				bestandene Klausur (Studienleistung)						
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>				Pflichtmodul für Studierende - des Bachelorstudiengangs Biophysik						
<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>						
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	
Physikalische Chemie I		V + Ü	3 + 1		6					

<b>Physikalisch-Chemische Experimente I</b>		<b>Pflichtmodul</b>		<b>9 CP</b>				
<b>Inhalte:</b>								
<p><u>Praktikum:</u> Experimente zur Thermodynamik von Ein- und Mehrkomponentensystemen und zur Elektrochemie; wissenschaftlich gängige Auswertung und Darstellung von Messwerten; Diskussion des Experiments und Fehlerbetrachtung (statistische und systematische Fehler)</p> <p><u>Seminar:</u> Darstellung und Präsentation von thermodynamischen Fragestellungen im Bezug zum Praktikum. Die Themengebiete werden ständig aktualisiert.</p>								
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>								
Die Studierenden vertiefen die im Modul Thermodynamik vermittelten Grundlagen durch eigene Experimente. Die Messung von typischen, thermodynamisch relevanten Größen (z. B. Temperatur, Druck, Reaktionsenthalpie) wird durchgeführt und der Umgang mit den dafür optimierten Apparaturen erlernt. Dabei wird das experimentelle Geschick im Umgang mit physikalisch-chemischen Apparaturen gefördert. Die Studierenden erlernen die korrekte Darstellung wissenschaftlicher Inhalte und die kritische Interpretation der Messergebnisse. Insbesondere werden die Quantifizierung von Messfehlern sowie die Bestimmung der Fehlergrenzen daraus abgeleiteter Größen vertieft.								
<b>Angebotszyklus:</b>		Seminar: einmal pro Jahr (im Wintersemester) Praktikum: jedes Semester						
<b>Dauer des Moduls:</b>		1 Semester						
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>		Modul Allgemeine und Analytische Chemie, Modul Thermodynamik sowie eines der beiden Module Mathematische Verfahren I oder Mathematische Verfahren II						
<b>Organisatorisches:</b>		Für das Praktikum ist eine Anmeldung erforderlich. Die Praktikumsregularien werden zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.						
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>		Leistungsnachweis zum Praktikum Vortrag im Seminar						
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>		mündliche Prüfung						
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>		Leistungsnachweis zum Praktikum, bestandener Vortrag sowie bestandene Modulabschlussprüfung						
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>								
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>					
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Physikalische Chemie I	P	8			6			
Physikalische Chemie I	S	2			3			

Grundlagen der Theoretischen Chemie		Pflichtmodul		6 CP					
<b>Inhalte:</b>									
<p>Grundlagen der Quantentheorie: Wellenfunktion, Pauli-Prinzip, Operatoren, zeitunabhängige und zeitabhängige Schrödinger-Gleichung, Eigenwerte, Erwartungswerte, Superpositionsprinzip; einfache Eigenwertprobleme: Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotator, Wasserstoffatom; Grundlagen der chemischen Bindung: Born-Oppenheimer-Näherung, elektronische Schrödinger-Gleichung, Potentialflächen, Behandlung der Kerndynamik (Trajektorien, Wellenpakete), adiabatische Näherung und nicht-adiabatische Effekte; zweiatomige Moleküle (<math>H_2^+</math>-Molekül-Ion, <math>H_2</math>-Molekül): LCAO-MO-Verfahren (Linear Combination of Atomic Orbitals / Molecular Orbitals), Slater-Determinanten, Variationstheorem, Hartree-Fock-Theorie, Elektronenkorrelation (Konfigurationswechselwirkung); Molekülsymmetrie: Symmetriepunktgruppen; mehratomige Moleküle: Hybridisierung; <math>\pi</math>-Elektronensysteme: Hückel-Verfahren, Aromatizität, Woodward-Hoffmann-Regeln; elektrische Dipolübergänge: zeitabhängige Störungstheorie, Übergangsmomente und -intensitäten</p>									
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>									
<p>Die Studierenden erlernen anhand einfacher Beispiele die Grundlagen der quantenmechanischen Beschreibung von Atomen und Molekülen. Sie können z. B. die Schrödinger-Gleichung des harmonischen Oszillators und des starren Rotators als einfachste Modelle molekularer Schwingungen und Rotationen lösen. Weiterhin lernen sie, das elektronische Strukturproblem schrittweise zu lösen; so sind sie im Falle des <math>H_2^+</math>-Molekül-Ions in der Lage, explizit das LCAO-MO-Verfahren durchzuführen und Potentialflächen zu konstruieren. Darauf aufbauend führen sie das Hückel-Verfahren als Näherungsverfahren für <math>\pi</math>-Elektronensysteme durch. Darüber hinaus gewinnen sie einen Einblick in die zentrale Rolle der Elektronenkorrelation, die Grenzen der Hartree-Fock-Methode und die Vielzahl moderner Verfahren zur Lösung des elektronischen Strukturproblems. Insgesamt erlernen die Studierenden das Konzept der chemischen Bindung auf quantenmechanischer Grundlage.</p>									
<b>Angebotszyklus:</b>		einmal pro Jahr (im Wintersemester)							
<b>Dauer des Moduls:</b>		1 Semester							
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>		Modul Mathematische Verfahren I							
<b>Organisatorisches:</b>		Zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs findet eine Übung statt. Darin werden vorgegebene Übungsaufgaben besprochen. Es wird erwartet, dass sich die Studierenden daran aktiv beteiligen.							
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>		keine							
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>		Klausur							
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>		bestandene Modulabschlussprüfung							
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>		Pflichtmodul für Studierende des Bachelorstudiengangs Biophysik							
<b>Lehrveranstaltungen</b>									
		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Theoretische Chemie I		V + Ü	3 + 1			6			

<b>Statistische Thermodynamik und Kinetik</b>		<b>Pflichtmodul</b>		<b>5 CP</b>				
<b>Inhalte:</b>								
Boltzmann- und Quanten-Statistiken; thermodynamische Größen als Funktion der Zustandssumme; Anwendung auf chemische Probleme; formale Kinetik; experimentelle Methoden; Reaktionsmechanismen; homogene und heterogene Katalyse; oszillierende Reaktionen								
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>								
Die Studierenden lernen die wichtigsten Grundlagen der statistischen Thermodynamik und der Kinetik kennen. Durch selbstständiges Erarbeiten an ausgewählten Beispielen wird der Stoff vertieft. Die Diskussion in den Übungsgruppen führt zu einem tiefer gehenden Verständnis für die zugrunde liegenden Konzepte. Qualifikationsziel ist es, dass die Studierenden diese Konzepte auch auf unbekannte Probleme anwenden können.								
<b>Angebotszyklus:</b>		einmal pro Jahr (im Sommersemester)						
<b>Dauer des Moduls:</b>		1 Semester						
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>		keine						
<b>Organisatorisches:</b>		Zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs findet eine Übung statt. Darin werden vorgegebene Übungsaufgaben besprochen. Es wird erwartet, dass sich die Studierenden daran aktiv beteiligen.						
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>		Abschlussklausur						
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>		keine						
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>		bestandene Klausur (Studienleistung)						
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>								
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>					
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Physikalische Chemie II	V + Ü	2 + 1				5		

<b>Molekulare Spektroskopie</b>		<b>Pflichtmodul</b>		<b>5 CP</b>				
<b>Inhalte:</b>								
Molekülbau; Molekülorbital-Ansatz; theoretische Näherungen; zeitabhängige Quantenmechanik; Störungsrechnung für die Wechselwirkung mit Licht; Rotations-, Schwingungs- und optische Spektroskopie; Raman- und Photoelektronenspektroskopie; Auswahlregeln und Anwendungen; Photophysik und Photochemie								
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>								
Die Studierenden lernen die Grundlagen der molekularen Spektroskopie kennen. Durch selbstständiges Erarbeiten an ausgewählten Beispielen wird der Stoff vertieft. Die Diskussion in den Übungsgruppen führt zu einem tiefer gehenden Verständnis für die zugrunde liegenden Konzepte. Qualifikationsziel ist es, dass die Studierenden diese Konzepte auch auf unbekannte Probleme anwenden können.								
<b>Angebotszyklus:</b>		einmal pro Jahr (im Wintersemester)						
<b>Dauer des Moduls:</b>		1 Semester						
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>		keine						
<b>Organisatorisches:</b>		Zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs findet eine Übung statt. Darin werden vorgegebene Übungsaufgaben besprochen. Es wird erwartet, dass sich die Studierenden daran aktiv beteiligen.						
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>		Abschlussklausur						
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>		keine						
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>		bestandene Klausur (Studienleistung)						
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>								
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>					
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Physikalische Chemie III	V + Ü	2 + 1					5	

<b>Physikalisch-Chemische Experimente II</b>		<b>Pflichtmodul</b>		<b>9 CP</b>					
<b>Inhalte:</b>									
<p><u>Praktikum:</u> Experimente zur Statistischen Thermodynamik, Kinetik und Spektroskopie; wissenschaftlich korrekte Darstellung von Messwerten und Fehlerbetrachtung in Versuchsprotokollen; Vertiefung der kritischen Auseinandersetzung mit den Messdaten in Form der Diskussion eigener Messungen und Literaturwerte</p> <p><u>Seminar:</u> Erarbeitung und Präsentation von ausgewählten Themen der Physikalischen Chemie. Die Themengebiete werden ständig aktualisiert.</p>									
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>									
Die Studierenden vertiefen die in den Modulen Statistische Thermodynamik und Kinetik sowie Molekulare Spektroskopie vermittelten Grundlagen durch eigene Versuche. Sie vertiefen dabei auch die korrekte Darstellung wissenschaftlicher Inhalte und die kritische Interpretation der Messergebnisse. Aufbauend auf dem Modul Physikalisch-Chemische Experimente I wird der Umgang mit komplexen Versuchsaufbauten (wie z. B. modernen Spektrometern) erlernt.									
<b>Angebotszyklus:</b>		Seminar: einmal pro Jahr (im Sommersemester) Praktikum: jedes Semester							
<b>Dauer des Moduls:</b>		1 Semester							
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>		Modul Physikalisch-Chemische Experimente I							
<b>Organisatorisches:</b>		Für das Praktikum ist eine Anmeldung erforderlich. Die Praktikumsregularien werden zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.							
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>		Leistungsnachweis zum Praktikum Vortrag im Seminar							
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>		mündliche Prüfung							
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>		Leistungsnachweis zum Praktikum, bestandener Vortrag sowie bestandene Modulabschlussprüfung							
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>									
<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Physikalische Chemie II		P	8						6
Physikalische Chemie II		S	2						3

## Ergänzende Fächer

<b>Mathematische Verfahren I</b>		<b>Pflichtmodul</b>		<b>6 CP</b>					
<b>Inhalte:</b>									
allgemeine Grundlagen der Mathematik; Mengen; Intervalle; vollständige Induktion; komplexe Zahlen; Funktionen von einer und mehreren Veränderlichen; Definition wichtiger Funktionen; Grenzwerte; Ableitungen von Funktionen einer Veränderlicher; lineare Approximation; Taylorreihe; partielle Ableitungen; implizite Funktionen; Integration von Funktionen einer Veränderlicher; Volumenintegrale; Kurvenintegrale									
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>									
Den Studierenden wird ein generelles Verständnis der Anwendung von mathematischen Verfahren in den Naturwissenschaften vermittelt. Dazu werden allgemeine Grundkenntnisse wiederholt bzw. eingeführt. Danach werden speziell die Themengebiete behandelt, denen die Studierenden im weiteren Verlauf ihres Studiums, speziell in den physikalisch-chemischen und den theoretischen Vorlesungen, begegnen werden.									
<b>Angebotszyklus:</b>		einmal pro Jahr (im Wintersemester)							
<b>Dauer des Moduls:</b>		1 Semester							
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>		keine							
<b>Organisatorisches:</b>		Die Vorlesung wird begleitet und vertieft durch die Bearbeitung von Übungsaufgaben, die in einer einstündigen Anwesenheitsübung besprochen werden.							
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>		Abschlussklausur							
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>		keine							
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>		bestandene Klausur (Studienleistung)							
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>		Pflichtmodul für Studierende - des Bachelorstudiengangs Biophysik							
<b>Lehrveranstaltungen</b>									
	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>						
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	
Mathematische Verfahren zur Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme I	V + Ü	3 + 1	6						

<b>Mathematische Verfahren II</b>		<b>Pflichtmodul</b>		<b>6 CP</b>				
<b>Inhalte:</b>								
Eigenschaften von Vektoren; Skalarprodukt; Vektorprodukt; Vektorräume; Erzeugendensysteme; Basis; Unterräume; lineare Gleichungssysteme; Lösungsverfahren von linearen Gleichungssystemen; lineare Abbildungen; Matrizen; Determinanten; inverse Matrizen; Eigenwertprobleme; Differentialgleichungen; spezielle Lösungsverfahren für Differentialgleichungen; Differentialgleichungssysteme								
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>								
Der Stoff dieser Vorlesung zielt insbesondere darauf ab, den Studierenden einen einheitlichen Kenntnisstand zu vermitteln, der in den theoretischen Vorlesungen notwendig ist. Insbesondere werden die nötigen Grundlagen der linearen Algebra vermittelt, die für das Verständnis der Quantenmechanik benötigt werden.								
<b>Angebotszyklus:</b>	einmal pro Jahr (im Sommersemester)							
<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Semester							
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>	keine							
<b>Organisatorisches:</b>	Die Vorlesung wird begleitet und vertieft durch die Bearbeitung von Übungsaufgaben, die in einer einstündigen Anwesenheitsübung besprochen werden.							
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>	keine							
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>	Klausur							
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>	bestandene Modulabschlussprüfung							
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>	Pflichtmodul für Studierende - des Bachelorstudiengangs Biophysik							
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>					
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Mathematische Verfahren zur Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme II	V + Ü	3 + 1		6				

Experimentalphysik I		Pflichtmodul		6 CP				
<b>Inhalte:</b>								
<p><u>Mechanik</u>: Bewegung in einer und mehreren Dimensionen; Newtonsche Axiome; Arbeit und Energie; Leistung; Impulserhaltung; Stoßgesetze; Schwingungen; Resonanz; Bewegung mit Reibung; Drehbewegungen</p> <p><u>Thermodynamik</u>: Wärme als Molekülbewegung; Maxwell-Boltzmann-Verteilung; Wärmeleitung; Diffusion; ideales Gas; Freiheitsgrade; barometrische Höhenformel; Boltzmann-Faktor; Zustandsgrößen; Zustandsänderung; spezifische Wärme; Dulong-Petit; Hauptsätze; Gay-Lussac- und Joule-Thomson-Versuch; Carnot-Maschine; Wirkungsgrad; Wahrscheinlichkeit und Entropie; reales Gas; Phasengleichgewichte und Phasenumwandlungen</p>								
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>								
<p>Mechanische Grundbegriffe (wie Trägheitsmoment, Drehimpuls, Rotationsenergie und Zentripetalkraft) werden anhand von makroskopischen Systemen (wie dem Sonnensystem) entwickelt. Zusammen mit einigen elementaren quantenmechanischen Grundsätzen (wie Welle/Teilchen-Dualismus oder Quantisierung des Drehimpulses) führt dies zum Beispiel zu der wichtigen Diskussion der Größe von Atomen und Molekülen sowie ihrer Stabilität. In der Thermodynamik werden Phänomene wie der von Gasmolekülen ausgeübte Druck verknüpft mit mechanischen Vorgängen wie Stößen und Impulsübertragung, bis hin zu einer vereinfachten Herleitung des idealen Gasgesetzes. Reale Kreisprozesse in Druck-Volumen- bzw. Temperatur-Entropie-Diagrammen werden vor dem Hintergrund eines idealisierten Carnot-Prozesses diskutiert.</p> <p>Damit erwerben die Studierenden fundamentale physikalische Kenntnisse, die für das Verständnis vieler chemischer Vorgänge unverzichtbar sind.</p>								
<b>Angebotszyklus:</b>		einmal pro Jahr (im Wintersemester)						
<b>Dauer des Moduls:</b>		1 Semester						
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>		keine						
<b>Organisatorisches:</b>		Zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs findet eine Übung in kleineren Gruppen statt. Es wird erwartet, dass sich die Studierenden daran aktiv beteiligen.						
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>		Teilnahme an den Übungen Abschlussklausur						
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>		keine						
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>		bestandene Klausur (Studienleistung)						
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>		Pflichtmodul für Studierende - des Bachelorstudiengangs Biochemie - des Bachelorstudiengangs Geowissenschaften - des Lehramtsstudiengangs Physik (L3)						
<b>Lehrveranstaltungen</b>								
	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>					
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Einführung in die Physik I	V + Ü	3 + 1	6					

Experimentalphysik II		Pflichtmodul		6 CP					
<b>Inhalte:</b>									
<p><u>Elektrodynamik:</u> Coulomb-Gesetz; elektrisches Feld; Bewegung einer Punktladung im E-Feld; Potential und Potentialdifferenz; potentielle Energie; Kapazität; Dielektrika und elektrostatische Energie; Grundgleichungen der Elektrostatik; Faraday-Käfig; Strom und Magnetfeld; Widerstand und Ohmsches Gesetz; Energie und Leistung des Stroms; magnetisches Feld; Lorentz-Kraft; Bewegung von Ladungsträgern im E- und B-Feld; Hall-Effekt; Induktionsgesetz; Grundgleichungen der Magnetostatik; Motoren und Generatoren; Magnetismus (Para-, Dia-, Ferro-Magnetismus); Transformator; Wechselstromkreise; Schwingkreis; Maxwell-Gleichung; elektromagnetische Wellen</p> <p><u>Optik:</u> Dualismus des Lichts; elektromagnetische Welle; Ausbreitungsgeschwindigkeit; Wellenlänge; Reflexionsgesetz; Brechungsgesetz; Totalreflexion; Dispersion; Linsen und Abbildungsgleichung; optische Instrumente (Lupe, Fernrohr, Mikroskop); Interferenz und Beugung; Kohärenz; Michelson-Interferometer; Auflösung des Mikroskops (Abbé); Unschärferelation (Heisenberg); Polarisierung; Strahlungsgesetze</p>									
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>									
<p>Das Verständnis des Bohrschen Atommodells wird vertieft durch eine Diskussion der elektrischen Coulombkräfte, die die Elektronen auf ihren Bahnen halten. Es wird zum Beispiel ein Zusammenhang hergestellt zwischen der Größe der Ionisierungsenergie und der Größe von chemischen Reaktionsenergien – ausgehend von der Tatsache, dass für beide Prozesse die Migration von Elektronen relevant ist. In der Optik wird nicht nur die geometrische Optik diskutiert, sondern auch der Übergang zu Beugungsphänomenen, weil dieser für den Begriff des Auflösungsvermögens sowohl eines optischen als auch eines Elektronenmikroskops entscheidend ist.</p> <p>Damit erwerben die Studierenden fundamentale physikalische Kenntnisse, die für das Verständnis vieler chemischer Vorgänge unverzichtbar sind.</p>									
<b>Angebotszyklus:</b>		einmal pro Jahr (im Sommersemester)							
<b>Dauer des Moduls:</b>		1 Semester							
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>		keine							
<b>Organisatorisches:</b>		Zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs findet eine Übung in kleineren Gruppen statt. Es wird erwartet, dass sich die Studierenden daran aktiv beteiligen.							
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>		Teilnahme an den Übungen							
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>		Klausur							
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>		bestandene Modulabschlussprüfung							
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>		Pflichtmodul für Studierende des Bachelorstudiengangs Biochemie							
<b>Lehrveranstaltungen</b>									
		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Einführung in die Physik II		V + Ü	3 + 1		6				

<b>Physikalische Experimente</b>		<b>Pflichtmodul</b>		<b>3 CP</b>			
<b>Inhalte:</b>							
Durchführung von Experimenten unter Anleitung aus den Gebieten Mechanik, Thermodynamik, Elektrodynamik und Optik							
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>							
Die Studierenden wenden durch das selbstständige Experimentieren die in den Vorlesungen vermittelten Grundlagen an und vertiefen dadurch ihre physikalischen Kenntnisse. Dazu gehören sowohl der Aufbau und die Durchführung von Versuchen aus gegebenen Bauteilen nach Anleitung als auch die Auswertung, Darstellung und Analyse der Messungen inklusive Fehlerrechnung. Bei der Auswahl der Versuche können die Interessen bzw. das Fachgebiet der Studierenden berücksichtigt werden. Zur Beschleunigung der Datenaufnahme bzw. der Auswertung werden in vielen Versuchen die Erfassung, Darstellung und Analyse der experimentellen Daten rechnergestützt durchgeführt, was auch der Förderung des physikalischen Verständnisses zugute kommt.							
<b>Angebotszyklus:</b>		jedes Semester					
<b>Dauer des Moduls:</b>		1 Semester					
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>		Modul Experimentalphysik I oder Modul Experimentalphysik II					
<b>Organisatorisches:</b>		Für das Praktikum ist eine Anmeldung erforderlich. Die Praktikumsregularien werden zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.					
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>		Leistungsnachweis zum Praktikum Fachgespräche zu den Experimenten					
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>		keine					
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>		Leistungsnachweis zum Praktikum sowie bestandene Fachgespräche					
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>		Pflichtmodul für Studierende des - Bachelorstudiengangs Biochemie - Bachelorstudiengangs Geowissenschaften					
<b>Lehrveranstaltungen</b>							
	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>				
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Physikalisches Praktikum	P	4		← 3 ⇒			

<b>Informatik für Chemiker</b>		<b>Pflichtmodul</b>		<b>2 CP</b>					
<b>Inhalte:</b>									
Einsatzgebiete von Computern in der Chemie; Hardware/Software-Hierarchie; grundlegende Modelle zur CPU-Funktionsweise und moderne Rechnerarchitekturen; Betriebssysteme und Benutzeroberflächen; Dateisysteme und Datenorganisation; Speichermedien; Einführung in Unix; Datenstrukturen; Algorithmen und Programmierung; Datenbanken; Nutzung chemiespezifischer Software									
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>									
Die Veranstaltung bietet eine Einführung in die Informatik für Studierende der Chemie und vermittelt grundlegende Kenntnisse darüber, wie Informationen in der Chemie strukturiert und mit Hilfe von Rechnern verarbeitet werden können. In Vorlesungen und praktischen Übungen werden neben theoretischen Grundlagen der Umgang mit dem Unix-Betriebssystem und die Bedienung einschlägiger Software vermittelt. Weiterhin werden die Studierenden in die Lage versetzt, einfache Programme zu konzipieren und zu realisieren, um zum Beispiel Datenformate zu konvertieren, graphisch aufzubereiten oder unter Verwendung vorhandener Software automatisch zu verarbeiten. Sie erlernen Grundlagen einer ausgewählten Programmiersprache und deren Anwendung anhand praktischer Beispiele mit Bezug zur Chemie.									
<b>Angebotszyklus:</b>		einmal pro Jahr (im Wintersemester)							
<b>Dauer des Moduls:</b>		1 Semester							
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>		keine							
<b>Organisatorisches:</b>		Für das Computerpraktikum ist eine Anmeldung erforderlich. Die Praktikumsregularien werden zu Beginn des Computerpraktikums bekannt gegeben.							
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>		Leistungsnachweis zum Praktikum							
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>		keine							
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>		Leistungsnachweis zum Praktikum							
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>									
<b>Lehrveranstaltungen</b>		<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>					
				<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Informatik		V + P	3			2			

<b>Sachkunde</b>		<b>Pflichtmodul</b>		<b>3 CP</b>				
<b>Inhalte:</b>								
<p><u>Rechtskunde:</u> grundlegende Aspekte der deutschen und europäischen Rechtsordnung; wichtige gesetzliche Grundlagen zur Bewertung und Einordnung von Chemikalien (CLP-VO, REACH-VO, ChemG, GefStoffV, ChemVerbotsV, TGRS); rechtliche Regelungen zum Inverkehrbringen von Chemikalien; umweltrechtliche, exportkontrollrechtliche, biozid- und pflanzenschutzrechtliche Bestimmungen; Schutz- und Risikominderungsmaßnahmen; Gefahrstoffe (Einordnung und Kennzeichnung)</p> <p><u>Toxikologie:</u> Grundlagen der Toxikologie; Toxikodynamik; Toxikokinetik (Resorption, Distribution, Elimination); toxikologische Testmethoden (akute und chronische Toxizitätstests, Mutagenitätstest); in-vitro-Methoden; spezielle Toxikologie (Stofftoxikologie); Organotoxikologie; chemische Kanzerogenese; ausgewählte Stoffbeispiele (Pilzgifte, Metalle, organische Lösungsmittel, polychlorierte Biphenyle, polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, Organophosphate, Schädlingsbekämpfungsmittel etc.); Wirkungen von Substanzen auf lebende Organismen und das Ökosystem</p>								
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>								
<p><u>Rechtskunde:</u> Die Studierenden erhalten einen systematischen und vertieften Einblick in wichtige gesetzliche Regelungen zur Bewertung von Chemikalien und lernen, warum und wie adverse Effekte von Chemikalien auf den Menschen und die Umwelt unter rechtlichen Aspekten qualifiziert und quantifiziert werden. Sie erfahren, wie Gefahrstoffe gekennzeichnet werden und welche Informationsquellen über ihre Einordnung zur Verfügung stehen. Angesprochen werden auch der gesellschaftliche Stellenwert der menschlichen Gesundheit und des nachhaltigen Schutzes der Umwelt sowie der globale Kontext chemikalienrechtlicher Regelungen.</p> <p><u>Toxikologie:</u> Die Studierenden werden in die Toxikologie eingeführt und lernen toxikologische Testmethoden kennen. Anhand ausgewählter Beispiele werden ihnen die Prinzipien der Toxikologie vertiefend vermittelt. Die Studierenden erhalten dazu Unterrichtsmaterialien, die auch elektronisch abrufbar sind.</p> <p>Mit erfolgreichem Abschluss dieses Moduls erlangen die Studierenden die umfassende Sachkunde nach § 2 in Verbindung mit § 5 Chemikalienverbotsverordnung.</p>								
<b>Angebotszyklus:</b>	einmal pro Jahr (im Wintersemester)							
<b>Dauer des Moduls:</b>	3 Semester (Das Modul kann auch in einem Semester abgeschlossen werden.)							
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>	keine							
<b>Organisatorisches:</b>	empfohlene Vorkenntnisse für die Vorlesung Toxikologie: Modul Grundlagen der Organischen Chemie							
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>	Abschlussklausur zu jeder Vorlesung							
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>	keine							
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>	bestandene Klausuren (Studienleistungen)							
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>								
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>					
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Rechtskunde	V	1	1					
Toxikologie	V	1			2			

## Wahlpflichtmodule

Im Bachelorstudiengang Chemie sind zwei Wahlpflichtmodule mit einem Umfang von insgesamt 15 CP zu absolvieren, wobei in jedem Modul mindestens 5 CP zu erbringen sind. Nur die für die CP notwendigen Lehrveranstaltungen müssen besucht werden. Gemäß § 18 gelten die Leistungsnachweise für eines der beiden Wahlpflichtmodule als Prüfungsleistung, die für das andere Wahlpflichtmodul als Studienleistung.

Die Wahlpflichtmodule sind nach den einschlägigen Ordnungen, insbesondere den Modulbeschreibungen, des anbietenden Fachbereichs in ihrer jeweils gültigen Fassung zu erbringen. Die aktuellen Modulbeschreibungen sind im Prüfungsamt des Fachbereichs Biochemie, Chemie und Pharmazie erhältlich.

<b>Biochemie A</b>		<b>Wahlpflichtmodul</b>			
<b>Inhalte:</b>					
DNA (Struktur, Organisation und genetische Stabilität); molekulare Vorgänge bei Replikation, Transkription (mit Splicen und Editieren) und Translation, jeweils auf der Ebene von Pro- und Eukaryonten; Protein Targeting und Vesikeltransport; Regulationsmechanismen der Genexpression; Epigenetik; virale Expressionsstrategien am Beispiel von Bakteriophagen und Retroviren; molekular-biologische Methoden: DNA-Sequenzierung, Hybridisierung und Diagnostik; PCR; Rekombination; Mutagenese					
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>					
Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis der viralen und bakteriellen Genome, der eukaryontischen Chromosomenstrukturen sowie der Mechanismen der Genexpression und erhalten einen Einblick in methodische Ansätze der modernen Molekularbiologie.					
<b>Angebotszyklus:</b>	einmal pro Jahr (Teil 1 im Wintersemester, Teil 2 im Sommersemester)				
<b>Dauer des Moduls:</b>	2 Semester				
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>	keine				
<b>Organisatorisches:</b>					
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>	keine				
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>	Klausur				
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>	bestandene Modulabschlussprüfung				
<b>Herkunft des Moduls:</b>	Bachelorstudiengang Biochemie				
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>		
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3 – 6</b>
Biochemie I: DNA und Genexpression (Teil 1)	V	2			3,5
Biochemie I: DNA und Genexpression (Teil 2)	V	2			3,5

<b>Biochemie B</b>		<b>Wahlpflichtmodul</b>			
<b>Inhalte:</b>					
<p><u>Vorlesung:</u> Struktur und Faltung von Proteinen; Myoglobin / Hämoglobin; Allosterie / Kooperativität; Proteasen; Enzymmechanismen; kovalente Katalyse; biologische Membranen; Membranproteine; Antikörper</p> <p><u>Seminar:</u> Stoffklassen; Metabolismus der Kohlenhydrate, Fettsäuren und Aminosäuren; Regulation und Kontrolle des Stoffwechsels; biomedizinische Aspekte (Stoffwechselkrankheiten)</p>					
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>					
Die Studierenden lernen die Struktur und Dynamik von Proteinen kennen. Anhand der Mechanismen von enzymatischen Reaktionen erhalten sie einen Einblick in allosterische und kooperative Effekte sowie in die Struktur und Funktion von biologischen Membranen. Durch das Studium des Metabolismus wichtiger Biomoleküle werden sie mit der Regulation und Kontrolle des Stoffwechsels sowie Stoffwechselkrankheiten vertraut.					
<b>Angebotszyklus:</b>	einmal pro Jahr (Vorlesung im Sommersemester, Seminar im Wintersemester)				
<b>Dauer des Moduls:</b>	2 Semester				
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>	Modul Grundlagen der Organischen Chemie				
<b>Organisatorisches:</b>	Der Zugang zum Stoffwechselfseminar ist auf zehn Teilnehmer aus der Chemie pro Jahr limitiert. Als Auswahlkriterium wird das Ergebnis der Abschlussklausur zum Modul Grundlagen der Organischen Chemie herangezogen.				
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>	regelmäßige Teilnahme am Seminar				
<b>kumulative Modulprüfung / Prüfungsform:</b>	Vorlesung: Abschlussklausur Seminar: Abschlussklausur				
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>	bestandene Modulteilprüfungen				
<b>Herkunft des Moduls:</b>	Bachelorstudiengang Biochemie				
<b>Lehrveranstaltungen</b>					
	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>		
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3 – 6</b>
Biochemie II: Proteinstruktur und -funktion	V	2			4
Stoffwechselfseminar	S	2			6

<b>Bioinformatik</b>		<b>Wahlpflichtmodul</b>			
<b>Inhalte:</b> biologische Datenbanken; Einführung in das Sequenzalignment; Proteinstrukturtopologie; Grundlagen der Phylogenie; Petrinetze; Algorithmen und Methoden; aktuelle Anwendungen; Prinzipien der Mustererkennung in Sequenzen und Strukturen biologischer Makromoleküle und ihrer Liganden (Algorithmen und Datenstrukturen, Datenbanken, maschinelles Lernen); Methoden und aktuelle Anwendungen (Fallstudien)					
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b> Die Studierenden lernen die grundlegenden Datenbanken, Bioinformatik-Server und Prinzipien bioinformatischer Algorithmen kennen und können sie hinsichtlich ihrer Einsatzmöglichkeiten beurteilen und einsetzen.					
<b>Angebotszyklus:</b>	einmal pro Jahr (im Sommersemester)				
<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Semester				
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>	keine				
<b>Organisatorisches:</b>	Blockveranstaltungen (gegebenenfalls in der vorlesungsfreien Zeit)				
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>	keine				
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>	Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung				
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>	bestandene Modulabschlussprüfung				
<b>Herkunft des Moduls:</b>	Bachelorstudiengang Bioinformatik				
<b>Lehrveranstaltungen</b>					
	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>		
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3 – 6</b>
Grundlagen der Bioinformatik	V	2			3
Grundlagen der Bioinformatik	Ü	2			3

<b>Biophysik</b>		<b>Wahlpflichtmodul</b>			
<b>Inhalte:</b>					
<u>Vorlesung:</u> Struktur und Funktion biologischer Membranen; Eigenschaften von Proteinen und Nucleinsäuren; Reaktionsmechanismen; Methoden zur Untersuchung von Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle					
<u>Seminar:</u> Darstellung und Präsentation von biophysikalischen Fragestellungen mit direktem Bezug zu Vorlesung und Praktikum					
<u>Praktikum:</u> Experimente zu Methoden und Fragestellungen der modernen Biophysik (Spektroskopie, medizinische Physik, Membranbiophysik)					
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>					
Die Studierenden erfahren die Struktur und den Aufbau von biologischen Makromolekülen und Membranen und erhalten einen Einblick in die Dynamik dieser Systeme, die Funktion von Proteinen, die Reaktionskinetik und die Bioenergetik. Sie lernen spektroskopische Techniken und Beugungstechniken zur Untersuchung von Struktur und Dynamik biologischer Makromoleküle kennen und erwerben die Fähigkeit, biophysikalische Zusammenhänge zu verstehen, darzustellen und zu diskutieren sowie grundlegende biophysikalische Experimente durchzuführen.					
<b>Angebotszyklus:</b>	einmal pro Jahr (Beginn mit der Vorlesung im Sommersemester)				
<b>Dauer des Moduls:</b>	2 Semester				
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>	Der Leistungsnachweis zur Vorlesung ist Voraussetzung für die Teilnahme am Seminar und am Praktikum.				
<b>Organisatorisches:</b>	Für das Praktikum ist eine Anmeldung erforderlich. Die Praktikumsregularien werden zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.				
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>	regelmäßige Teilnahme am Seminar				
<b>kumulative Modulprüfung / Prüfungsform:</b>	Vorlesung: Abschlussklausur Seminar: Vortrag Praktikum: Durchführung und Dokumentation der Experimente; sie werden gleichermaßen bewertet.				
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>	bestandene Modulteilprüfungen				
<b>Herkunft des Moduls:</b>	Bachelorstudiengang Biophysik				
<b>Lehrveranstaltungen</b>					
	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>		
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3 – 6</b>
Einführung in die Biophysik I	V	3			4,5
Biophysik I	S	1			2
Biophysik I	P	4			6

<b>Computational Chemistry</b>		<b>Wahlpflichtmodul</b>
<b>Inhalte:</b>		
<p><u>Vorlesung:</u> Gruppen und Körper; Vektorräume; Hilbertraum; Erzeugendensysteme; Basen von Vektorräumen; Skalarprodukt; Orthonormierung; lineare Abbildungen und der Zusammenhang mit Matrizen; Darstellung und Eigensysteme von linearen Abbildungen; komplexe Zahlen und Funktionen; Ableitung von komplexen Funktionen; Vektoranalysis; Fourierreihen und Fourierintegrale; Fourierttransformation; Variationsrechnung; Lagrangeformalismus; Euler-Lagrange-Gleichungen; Lagrange-multiplikatoren</p> <p><u>Computerpraktikum Quantum Chemistry:</u> Einführung in die Grundlagen und die Praxis von ab-initio-Rechnungen an chemischen Systemen; Aufstellung der Z-Matrix; Energieminimierung; Geometrieoptimierung; Berechnung von molekularen Größen; Visualisierung der Ergebnisse; Diskussion der Zuverlässigkeit von Kraftfeld-, Hartree-Fock- und Dichtefunktionaltheorie-Methoden</p> <p><u>Computerpraktikum Molecular Dynamics Simulations:</u> Einführung in die Grundlagen und die Praxis von Moleküldynamik-Simulationen an Biomolekülen; Diskussion von empirischen Kraftfeldern und Samplingmethoden; Grundlagen der Statistik; Definition der Simulationsbox; Analyse und Visualisierung der MD-Trajektorien</p>		
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>		
<p>Durch die Vorlesung werden die Studierenden in die Lage versetzt, den mathematischen Formalismus, der sich hinter der Schrödingergleichung verbirgt, zu verstehen. Damit wird ihnen ermöglicht, sich auf die physikalischen und chemischen Aspekte der Quantentheorie zu konzentrieren, um so tieferen Einblick in diese Aspekte zu erwerben. In den Computerpraktika arbeiten sich die Studierenden eigenständig in ein Gebiet der theoretischen Chemie ein und führen anschließend ab-initio-Rechnungen an chemischen Systemen oder Moleküldynamik-Simulationen an Biomolekülen durch. Die Einarbeitung erfolgt in Form eines Selbststudiums; hierzu wird den Studierenden Literatur an die Hand gegeben, mit Hilfe derer sie sich auf den praktischen Teil (Konzeption und Durchführung einer ab-initio-Rechnung oder einer MD-Simulation an großen Molekülen) vorbereiten.</p>		
<b>Angebotszyklus:</b>	einmal pro Jahr	
<b>Dauer des Moduls:</b>	2 – 3 Semester	
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>	Der Leistungsnachweis zur Vorlesung ist Voraussetzung für die Teilnahme an den Computerpraktika.	
<b>Organisatorisches:</b>	<p>empfohlene Vorkenntnisse: solide Grundlagen in Mathematik und Quantenmechanik</p> <p>Zur Vertiefung des Vorlesungsstoffs findet eine Übung statt. Es wird erwartet, dass sich die Studierenden daran aktiv beteiligen.</p> <p>Die Computerpraktika finden in Englisch statt. Dafür ist eine Anmeldung erforderlich. Die Praktikumsregularien werden zu Beginn des jeweiligen Praktikums bekannt gegeben.</p>	
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>	Die Einarbeitung in das Themengebiet der Computerpraktika erfolgt in Form eines Selbststudiums. Der Erfolg wird in einem Fachgespräch festgestellt. Danach kann der praktische Teil begonnen werden.	

*Fortsetzung Wahlpflichtmodul Computational Chemistry*

<b>kumulative Modulprüfung / Prüfungsform:</b>	Vorlesung: Abschlussklausur Computerpraktika: jeweils ein Vortrag über das bearbeitete Projekt
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>	bestandene Modulteilprüfungen
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>	Wahlpflichtmodul für Studierende - des Bachelorstudiengangs Biophysik

Lehrveranstaltungen	Typ	SWS	Semester / CP		
			1	2	3 – 6
Mathematische Verfahren zur Behandlung naturwissenschaftlicher Probleme III	V + Ü	2 + 1			5
Quantum Chemistry (Computerpraktikum)	P	4			5
Molecular Dynamics Simulations (Computerpraktikum)	P	4			5

<b>Didaktik der Chemie</b>		<b>Wahlpflichtmodul</b>			
<b>Inhalte:</b> Übersicht über die Grundlagen der Didaktik und der Methodik der Chemie; Lehren und Lernen von Chemie; Konzepte zur Vermittlung chemischer Kompetenzen sowohl hinsichtlich der schulischen als auch der außerschulischen Bildung					
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b> Die Studierenden kennen Grundprinzipien des Vermittelns chemischer Inhalte und können sie hinsichtlich ihrer Bedeutung für unterschiedliche Adressatengruppen einordnen, anhand praktischer Beispiele anwenden und in ihrem Ergebnis bewerten. Sie lernen verschiedene Unterrichtsverfahren kennen und erwerben Medienkompetenz.					
<b>Angebotszyklus:</b>		einmal pro Jahr			
<b>Dauer des Moduls:</b>		2 Semester			
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>		Die Leistungsnachweise zur Vorlesung und zum Seminar Didaktik der Chemie sind Voraussetzung für die Teilnahme an den weiteren Lehrveranstaltungen.			
<b>Organisatorisches:</b>		Für das Praktikum ist eine Anmeldung erforderlich. Die Praktikumsregularien werden zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.			
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>		Leistungsnachweis zum Praktikum			
<b>kumulative Modulprüfung / Prüfungsform:</b>		Vorlesung: Abschlussklausur Seminare und Praktikum: jeweils schriftlicher Bericht und Vortrag; sie werden gleichermaßen bewertet.			
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>		bestandene Modulteilprüfungen			
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>					
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>		
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3 – 6</b>
Didaktik der Chemie	V	2			3
Didaktik der Chemie	S	2			3
Unterrichtsverfahren und Medienkompetenz	S	2			3
Praktikum zu ausgewählten fachdidaktischen Themen	P	4			2

<b>Geochemie</b>		<b>Wahlpflichtmodul</b>
<b>Inhalte:</b>		
<p><u>System Erde:</u> erster Überblick über das Zusammenwirken endogener und exogener Prozesse; Aufbau der Erde; Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre, Hydrosphäre, Biosphäre und Lithosphäre;</p> <p>Zusammenhänge von Plattentektonik, Stoffkreisläufen, chemischer und biologischer Evolution; Dynamik des gesamten Systems Erde;</p> <p><u>Einführung in die Geochemie:</u> Grundlagen geochemischer Prozesse;</p> <p><u>Einführung in die Isotopengeochemie:</u> Grundlagen der Isotopengeochemie mit Schwerpunkt radiogene Isotopensysteme;</p> <p><u>Geochemie der stabilen Isotope:</u> Fraktionierung leichter stabiler Isotope in Geomaterialien; Bestimmung der Herkunft von Geomaterialien und ihrer Bildungstemperatur; quantitative Analyse von Austauschprozessen, die zwischen verschiedenen Georeservoirs im Laufe der Erdgeschichte stattfinden;</p> <p><u>Geomaterialien (Mineralteil):</u> Beschreibung und Unterscheidung der wichtigsten Minerale mit einfachen makroskopischen Mitteln;</p> <p><u>Isotopen- und Spurenelementanalytik II:</u> theoretische und praktische Grundlagen sowohl zur in-situ-Untersuchung von Festkörpern im Mikro-bereich (LA-ICP-MS) als auch in Form von Lösungen (ICP-MS)</p>		
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>		
<p>Die Studierenden lernen die Grundlagen aus einem breiten Bereich der Geowissenschaften kennen und verstehen die Erde als komplexes System. Je nach Veranstaltungsauswahl werden weitere Lernziele im Bereich der Geochemie verfolgt. Stark betont ist der Umgang mit Spurenelement- und Isotopendaten (radiogene und stabile Isotope). Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, geochemische Messmethoden zu erlernen.</p>		
<b>Angebotszyklus:</b>	einmal pro Jahr	
<b>Dauer des Moduls:</b>	2 – 3 Semester (je nach Auswahl der Lehrveranstaltungen)	
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>	keine	
<b>Organisatorisches:</b>	<p>Die Vorlesungen System Erde (die als erstes besucht werden sollte) und Einführung in die Geochemie sind verpflichtend; alle anderen Lehrveranstaltungen sind optional.</p> <p>Die Vorlesung System Erde entfällt, wenn sie bereits für das Wahlpflichtmodul Mineralogie eingebracht wurde.</p> <p>Für die Vorlesungen Einführung in die Isotopengeochemie und Isotopen- und Spurenelementanalytik I werden die Inhalte der Vorlesung Einführung in die Geochemie vorausgesetzt.</p> <p>Die Vorlesung Geochemie der stabilen Isotope bildet einen abgeschlossenen Teil der Vorlesung Isotopen- und Spurenelementanalytik I, die auch die Fraktionierung der schweren Isotope behandelt. Möglich ist entweder nur der Besuch des ersten Teils (2 SWS / 3 CP) oder der gesamten Lehrveranstaltung (3 SWS / 4 CP).</p> <p>Die Lehrveranstaltung Isotopen- und Spurenelementanalytik II findet als Blockkurs im Sommersemester statt. Diese Lehrveranstaltung ist vor allem für Studierende gedacht, die eine Bachelor- oder Masterarbeit im Bereich Geochemie anfertigen wollen. Voraussetzung für die Teilnahme sind Leistungsnachweise zu den Vorlesungen 1) Einführung in die Geochemie und 2) entweder Einführung in die Isotopengeochemie oder Isotopen- und Spurenelementanalytik I.</p>	
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>	keine	
<b>kumulative Modulprüfung / Prüfungsform:</b>	Klausur oder mündliche Prüfung nach jeder Lehrveranstaltung	
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>	bestandene Modulteilprüfungen	
<b>Herkunft des Moduls:</b>	Bachelorstudiengang Geowissenschaften	

*Fortsetzung Wahlpflichtmodul Geochemie*

Lehrveranstaltungen	Typ	SWS	Semester / CP		
			1	2	3 – 6
System Erde	V + Ü	3			4
Einführung in die Geochemie	V	2			2,5
Einführung in die Isotopengeochemie	V	2			2,5
Geochemie der stabilen Isotope (siehe Organisatorisches)	V + Ü	2			3
	V + Ü	3			4
Geomaterialien (Mineralteil)	V + Ü	2			2,5
Isotopen- und Spurenelementanalytik II	V + Ü	3			4

<b>Kristallographie</b>		<b>Wahlpflichtmodul</b>			
<b>Inhalte:</b>					
atomarer Aufbau, Bildungsbedingungen und technische Verwendung von Mineralen; Symmetrieeigenschaften und Bauprinzipien von Kristallstrukturen; Beschreibung von Defekten; Identifizierung von Mineralphasen mittels Beugungsmethoden; Stabilitätskriterien und Phasenumwandlungen; systematische Kristallchemie unter besonderer Berücksichtigung von Ionenkristallen und Silikatstrukturen; Korrelationen zwischen Chemismus, Struktur und physikalischen Eigenschaften von Kristallen					
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>					
Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse zum Aufbau kristalliner Materie. Sie verstehen den Zusammenhang zwischen Zusammensetzung und Kristallstruktur und erwerben die Fähigkeit, eine Kristallstruktur mit Röntgenbeugungsmethoden zu bestimmen.					
<b>Angebotszyklus:</b>		einmal pro Jahr			
<b>Dauer des Moduls:</b>		2 Semester			
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>		keine			
<b>Organisatorisches:</b>		Die Vorlesung Kristallographie und Kristallchemie ist verpflichtend; alle anderen Lehrveranstaltungen sind optional.  Jede Vorlesung wird durch eine begleitende Übung vertieft. Es wird erwartet, dass sich die Studierenden daran aktiv beteiligen.			
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>		keine			
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>		Klausur oder mündliche Prüfung  Die Prüfungsinhalte sind abhängig von den besuchten Lehrveranstaltungen.			
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>		bestandene Modulabschlussprüfung			
<b>Herkunft des Moduls:</b>		Bachelorstudiengang Geowissenschaften			
<b>Lehrveranstaltungen</b>					
	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>		
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3 – 6</b>
Einführung in die Mineralogie	V + Ü	2			2,5
Kristallographie und Kristallchemie	V + Ü	3			3,5
Kristallstrukturbestimmung	V + Ü	3			3,5
Kristallchemie	V + Ü	2			2,5
Mineralphysik	V + Ü	2			2,5

<b>Medizinische Chemie</b>		<b>Wahlpflichtmodul</b>			
<b>Inhalte:</b> Arzneistoffanalytik; pharmazeutisch relevante Targets; biochemische Grundlagen der Arzneistoffwirkung; Arzneistoffsynthese; Arzneistoffcharakterisierung (Pharmakodynamik und Pharmakokinetik)					
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b> Die Studierenden überblicken die biochemischen und molekularbiologischen Grundlagen zum Verständnis der Arzneistoffwirkung und erfassen darauf aufbauend prinzipielle Zusammenhänge zwischen Struktur und biologischer Wirkung von Arzneistoffen. Exemplarisch betrachten sie einige wichtige pharmazeutisch relevante Targets und die entsprechenden Arzneistoffe. Insgesamt verstehen sie somit an ausgewählten Beispielen die molekularen Interaktionen zwischen (pa-tho)physiologischen Strukturen / Prozessen und der aufgrund ihrer Struktur oder Reaktivität dort angreifenden Arzneistoffe. Ferner werden die Grundlagen der Arzneistoffanalytik erarbeitet.					
<b>Angebotszyklus:</b>	jedes Semester				
<b>Dauer des Moduls:</b>	1 – 2 Semester				
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>	keine				
<b>Organisatorisches:</b>	empfohlene Vorkenntnisse: organisch-chemische und biochemische Grundkenntnisse				
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>	keine				
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>	Klausur oder mündliche Prüfung Die Prüfungsinhalte sind abhängig von den besuchten Lehrveranstaltungen.				
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>	bestandene Modulabschlussprüfung				
<b>Herkunft des Moduls:</b>	Staatsexamensstudiengang Pharmazie				
<b>Lehrveranstaltungen</b>					
	Typ	SWS	Semester / CP		
			1	2	3 – 6
Pharmazeutische Chemie II	V	2			3
Arzneistoffsynthese	S	2			3
Pharmazeutische Chemie III	S	3			4,5
Biochemische Grundlagen der Arzneistoffwirkung	V / S	3			4,5
Medizinische Chemie für Naturwissenschaftler	S	1			1,5

<b>Mineralogie</b>		<b>Wahlpflichtmodul</b>			
<b>Inhalte:</b>					
Einführung in die Geowissenschaften; Aufbau der Erde; Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre, Hydrosphäre, Biosphäre und Lithosphäre; Plattentektonik; Stoffkreisläufe; chemische und biologische Evolution; Dynamik des gesamten Systems Erde; Beschreibung und Bestimmung von Geomaterialien (Minerale, Gesteine und Fossilien); Zusammenhang zwischen Struktur und Eigenschaften von Geomaterialien					
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>					
Die Studierenden lernen die Grundlagen aus einem breiten Bereich der Geowissenschaften (einschließlich der Identifizierung der wichtigsten Minerale, Gesteine und Fossilien) kennen und verstehen die Erde als komplexes System. Stärker betont sind die mineralogischen Grundlagen zur Systematik der Minerale aus chemischer und struktureller Sicht.					
<b>Angebotszyklus:</b>		einmal pro Jahr			
<b>Dauer des Moduls:</b>		2 – 3 Semester (je nach Auswahl der Lehrveranstaltungen)			
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>		keine			
<b>Organisatorisches:</b>		<p>Die Vorlesung System Erde (die als erstes besucht werden sollte) ist verpflichtend, wenn sie nicht bereits im Modul Geochemie absolviert wurde; alle anderen Lehrveranstaltungen sind optional.</p> <p>Die Vorlesung Geomaterialien besteht aus zwei Teilen. Möglich ist entweder nur der Besuch des ersten Teils (Mineralteil, 2 SWS / 2,5 CP) oder der gesamten Lehrveranstaltung (4 SWS / 5 CP).</p> <p>Jede Vorlesung wird durch eine begleitende Übung vertieft. Es wird erwartet, dass sich die Studierenden daran aktiv beteiligen.</p>			
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>		keine			
<b>kumulative Modulprüfung / Prüfungsform:</b>		Klausur oder mündliche Prüfung nach jeder Lehrveranstaltung			
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>		bestandene Modulteilprüfungen			
<b>Herkunft des Moduls:</b>		Bachelorstudiengang Geowissenschaften			
<b>Lehrveranstaltungen</b>					
	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>		
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3 – 6</b>
System Erde	V + Ü	3			4
Geomaterialien (siehe Organisatorisches)	V + Ü	2			2,5
	V + Ü	4			5
Einführung in die Mineralogie	V + Ü	2			2,5

Schlüsselqualifikationen / Soft Skills		Wahlpflichtmodul			
<b>Inhalte:</b>					
<u>Präsentationstechniken:</u> Grundlagen der Gestaltung von Präsentationen; Konzeption von Vorträgen und An-passung der Inhalte an die Zielgruppe; Umgang mit Fragen und Diskussionen					
<u>Organisation / Projektmanagement:</u> Das Seminar wird in unterschiedlichen Veranstaltungsformaten durchgeführt:					
a) Organisation eines Symposiums: Identifizierung von Veranstaltungsthema und -format; Akquise von Sponsoren; Planung; Vorbereitung; Marketing; Durchführung					
b) Existenzgründung: Identifizierung einer Geschäftsidee; Rechtsformen von Unternehmen; Marktrecherche; Vermarktungsstrategien; Marketing; Produktpolitik; Planzahlen; Erstellung eines Businessplans; Präsentation des Konzepts vor potenziellen Geldgebern					
<u>Scientific English:</u> Bearbeitung englischsprachiger Fachtexte; Darstellung wissenschaftlicher Inhalte in englischer Sprache (Präsentation und Vortrag); Erarbeitung eines Beitrags für ein wissenschaftliches Journal; <u>Wissenschaftsdeutsch für Nicht-Muttersprachler:</u> Perfektionierung der deutschen Wissenschaftssprache für Nicht-Muttersprachler; <u>Mentoring / Tutoring:</u> Anleitung studentischer Lerngruppen; Betreuung und Beratung von Studierenden in den Anfangssemestern					
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>					
Die Studierenden vertiefen Schlüsselqualifikationen wie Präsentationstechniken, Sprachkenntnisse oder Organisation und Projektmanagement sowie die Anleitung von studentischen Lerngruppen. Dabei üben sie die unterschiedlichen Rollen in Lerngruppen ebenso wie Diskussionsleitung oder Teamarbeit und bauen ihre Kommunikationsfähigkeit und Führungskompetenz aus.					
<b>Angebotszyklus:</b>	einmal pro Jahr				
<b>Dauer des Moduls:</b>	1 – 2 Semester				
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>	keine				
<b>Organisatorisches:</b>					
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>	regelmäßige Teilnahme an den ausgewählten Seminaren				
<b>kumulative Modulprüfung / Prüfungsform:</b>	Vortrag und schriftliche Ausarbeitung zu jedem Seminar; sie werden jeweils gleichermaßen bewertet.				
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>	bestandene Modulteilprüfungen				
<b>Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen:</b>	Wahlpflichtmodul für Studierende - des Masterstudiengangs Chemie				
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>		
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3 – 6</b>
Präsentationstechniken	S	2			3
Organisation / Projektmanagement	S	2			3
Scientific English	S	2			3
Wissenschaftsdeutsch für Nicht-Muttersprachler	S	2			3
Mentoring / Tutoring	S	2			3

<b>Betriebswirtschaftslehre</b>		<b>Wahlpflichtmodul</b>			
<b>Inhalte:</b>					
<p><u>Finanzen I</u>: Bewertung von Investitionsprojekten; Zusammenhang zwischen Risiko und Rendite; grundlegende Modelle zur Behandlung von Interessenskonflikten</p> <p><u>Marketing I</u>: Grundprinzipien des Marketing; marktorientierte Denkweise; Konsumentenverhalten; Marktforschung; Unternehmensstrategien; Produkt- und Preispolitik</p>					
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>					
<p>Die Studierenden erhalten einen ersten umfassenden Überblick über das Fach Finanzwirtschaft und verstehen die Bewertung von Zahlungsströmen und Finanzinstrumenten.</p> <p>Die Studierenden verstehen die Grundprinzipien des Marketing und erkennen die zentrale Bedeutung einer marktorientierten Denkweise. Das Erlernete wenden sie auch beispielhaft an.</p>					
<b>Angebotszyklus:</b>	jedes Semester				
<b>Dauer des Moduls:</b>	1 Semester				
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>	Zulassung zur Prüfung BWL beim Prüfungsamt des Hauptfaches				
<b>Organisatorisches:</b>	Jede Vorlesung wird durch eine begleitende Übung vertieft. Darin stellen die Studierenden Lösungskonzepte für Übungsaufgaben vor.				
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>					
<b>kumulative Modulprüfung / Prüfungsform:</b>	Abschlussklausur zu jeder Vorlesung				
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>	bestandene Modulteilprüfungen				
<b>Herkunft des Moduls:</b>	Fachbereich Wirtschaftswissenschaften (Nebenfach)				
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>		
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3 – 6</b>
Finanzen I (OFIN)	V + Ü	3			5
Marketing I (OMAR)	V + Ü	3			5

<b>Volkswirtschaftslehre</b>		<b>Wahlpflichtmodul</b>			
<b>Inhalte:</b>					
Funktionsweise von Märkten; Wirtschaftskreislauf; mikro- und makroökonomische Analyse; wirtschaftspolitische Probleme im Zeitalter der Globalisierung					
<b>Qualifikationsziele und Kompetenzen:</b>					
Die Studierenden erhalten einen ersten umfassenden Überblick über die Volkswirtschaftslehre und werden mit grundlegenden ökonomischen Modellen vertraut gemacht. Durch die Analyse von Texten erwerben sie ein Verständnis der Geschichte ökonomischen Denkens.					
<b>Angebotszyklus:</b>		jedes Semester			
<b>Dauer des Moduls:</b>		1 Semester			
<b>Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:</b>		Zulassung zur Prüfung VWL beim Prüfungsamt des Hauptfaches			
<b>Organisatorisches:</b>		Die Vorlesung wird durch eine begleitende Übung vertieft. Darin stellen die Studierenden Lösungskonzepte für Übungsaufgaben vor.			
<b>Studiennachweise (Teilnahme- / Leistungsnachweise):</b>					
<b>Modulabschlussprüfung / Prüfungsform:</b>		Klausur			
<b>Voraussetzung für die Vergabe der CP:</b>		bestandene Modulabschlussprüfung			
<b>Herkunft des Moduls:</b>		Fachbereich Wirtschaftswissenschaften (Nebenfach)			
<b>Lehrveranstaltungen</b>	<b>Typ</b>	<b>SWS</b>	<b>Semester / CP</b>		
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3 – 6</b>
Einführung in die Volkswirtschaftslehre (OVWL)	V + Ü	6			10





## **Impressum**

UniReport Satzungen und Ordnungen erscheint unregelmäßig und anlassbezogen als Sonderausgabe des UniReport. Die Auflage wird für jede Ausgabe separat festgesetzt.

Herausgeber Der Präsident der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main